new 38

# Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N.38/192 - MAGGIO 1996 - L. 7.000
Sped. in abb. post. gruppo III

UNA OFFERTA SPECIALE
di new Elettronica 2000
il tuo
LASER
per i tuoi
esperimenti
al prezzo
eccezionale
di L. 79.000
tutto compreso
Laserstrahl
Questo Laser puo' essere subito tuo!
Invia un vaglia postale ordinario
di Lire 79.000 ad Elettronica 2000,
C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano.
Indica nello spazio "comunicazioni
del mittente": OFFERTA LASER.
Riceverai subito il laser a casa senza alcuna altra spesa!

**Direzione**
Mario Magrone

**Redattore Capo**
Syra Rocchi

**Laboratorio Tecnico**
Davide Scullino

**Consulenza Editoriale**
Paolo Sisti

**Grafica**
Nadia Marini

**Impaginazione elettronica**
Davide O. Ardizzone

**Collaborano a Elettronica 2000**
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Giampiero Filella, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Marisa Poli, Libby A. Simon, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

**Redazione**
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/781000 - fax 02/780472
**Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18 tel. 02/781717**



# SOMMARIO

**4**

**SOUND VU-METER**
Indicatore del livello di uscita adatto per segnalare la potenza fornita da un amplificatore, o il livello del segnale di un registratore.

**12**

**LA SERRATURA MOTORIZZATA**
Flessibile centralina di controllo per motori in corrente continua gestita da un microcontrollore.

**24**

**VOLTMETRO DIGITALE**
Uno strumento in più da utilizzare in laboratorio, adatto sia agli hobbisti sia ai tecnici "navigati", con visualizzazione a display.

**34**

**ROGER-BEEP 4 TONI**
Segnalatore acustico di fine trasmissione adatto a tutti gli apparati ricetrasmettitori radio, disponibile anche già montato.

**42**

**RICEVITORE AERONAUTICO**
Radioricevitore in VHF per ascoltare le trasmissioni in banda aeronautica civile, ovvero tra aerei in volo e torri di controllo.

**52**

**SIMULATORE TASTO "R"**
Il tuo telefono non ti permette di sfruttare i servizi supplementari Telecom? Con questo semplice circuito...

**58**

**DISCO MUSIC LIGHT**
Un vivace e ritmico gioco di luci colorate, un appassionante carosello di effetti fantasmagorici da discoteca!

***INSERTO SPECIALE***

**I TESORI NASCOSTI**
A caccia di monete, forzieri colmi di antichi dobloni e

anelli d'oro.... Tre circuiti fortunati da realizzare al volo!

**COPERTINA:** Telefoni cordless, Galaxy Commutech courtesy.
**RUBRICHE:** Lettere 3, Idee Progetto 22, Piccoli Annunci 64.

## COSA METTO NELL'RX VHF?

Sto costruendo il ricevitore VHF pubblicato nell'inserto di Elettronica 2000 di marzo scorso e, non trovando il transistor AF124, vorrei mettere al suo posto l'AF239S, che viene dato come equivalente. Posso farlo? E poi, il FET 2N3819 può essere sostituito con il BF244, cioè questo è equivalente anche nella piedinatura?

Michele Perrella - Foggia

*L'AF239S dovrebbe andare bene al posto dell'AF124S; lo monti pure. Quanto al BF244, la piedinatura di solito è la stessa di quella del 2N3819. In merito al rilevatore di fughe di gas potrebbe andare bene quel circuito che pubblicammo nell'aprile del 1993 (rivelatore di smog). Non escludiamo comunque di pubblicare altro in futuro.*

## RICEVERE GLI AEREI

Vorrei realizzare il ricevitore per gli aerei pubblicato nell'inserto di Elettronica 2000 di marzo scorso, ma non ho chiari

due punti: le bobine JAF1 e JAF2 si trovano nei negozi di componenti elettronici, e che sigla hanno? La bobina L1 deve essere costruita? Se sì, come devo fare?

Riccardo Venturini - Legnano (MI)

**Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.**

*Le induttanze JAF1 e JAF2 si trovano normalmente presso i negozi di componenti elettronici, e sono tra le più diffuse; la loro sigla è scritta n e l l a rivista, a pag. 5 (elenco componenti).*

*Quanto alla bobina L1, nell'articolo (pag 7 dell'inserto) è spiegato come va fatta: 3 spire con presa al centro. Legga bene l'inserto e troverà tutte le informazioni.*

## QUALE FLASH STROBOSCOPICO?

Ho costruito il circuito dimmer/blinker c.c. pubblicato nel fascicolo di febbraio 1995 della vostra rivista; vorrei sapere ora se posso utilizzarlo come lampeggiatore strobo e, nel caso, cosa devo fare.

Aldo Eiler - Palagonia (CT)

*Il dimmer/blinker è stato realizzato per pilotare lampadine a filamento funzionanti a 12 volt le quali, per loro natura, sono piuttosto lente ad accendersi e a spegnersi. Un flash stroboscopico deve invece produrre lampi di luce tanto intensi quanto rapidi, tant'è che per realizzarlo si usano lampade a ionizzazione di gas come quelle allo xenon.*

*Le lampadine ad incandescenza si illuminano quando il loro filamento si scalda tanto da diventare giallo, e pur togliendo l'alimentazione fanno luce ancora per un breve tempo; non sono quindi adatte allo scopo.*

*Le consigliamo il circuito stroboflash pubblicato su Elettronica 2000 di novembre 1995: funziona a 11-12V in continua e permette di pilotare (tramite un elevatore di tensione) una lampada allo xenon.*



## IL QUARTO TERMINALE

Avrei qualche domanda a proposito del circuito del ricevitore VHF pubblicato in Elettronica 2000 di marzo: innanzitutto cosa sono i simboli che affiancano i transistor T1 e T2 nello schema elettrico? Poi, potrei sapere il costo approssimativo di realizzazione del circuito?

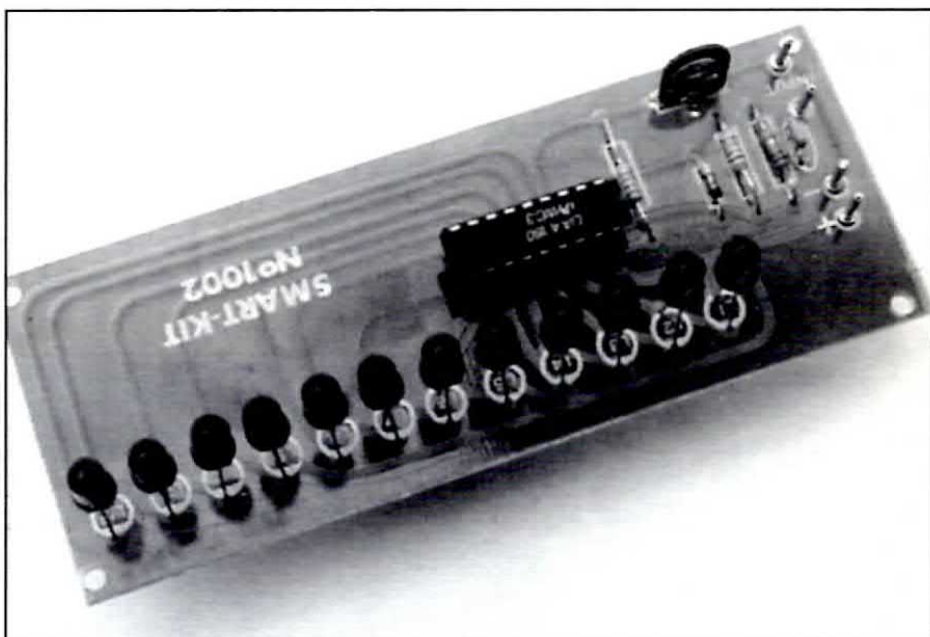
Poi, perchè non indicate, per ogni progetto pubblicato, il costo di realizzazione? Sarebbe utile per valutare se fare o meno un circuito...

Davide Verde - Badia Pol. (RO)

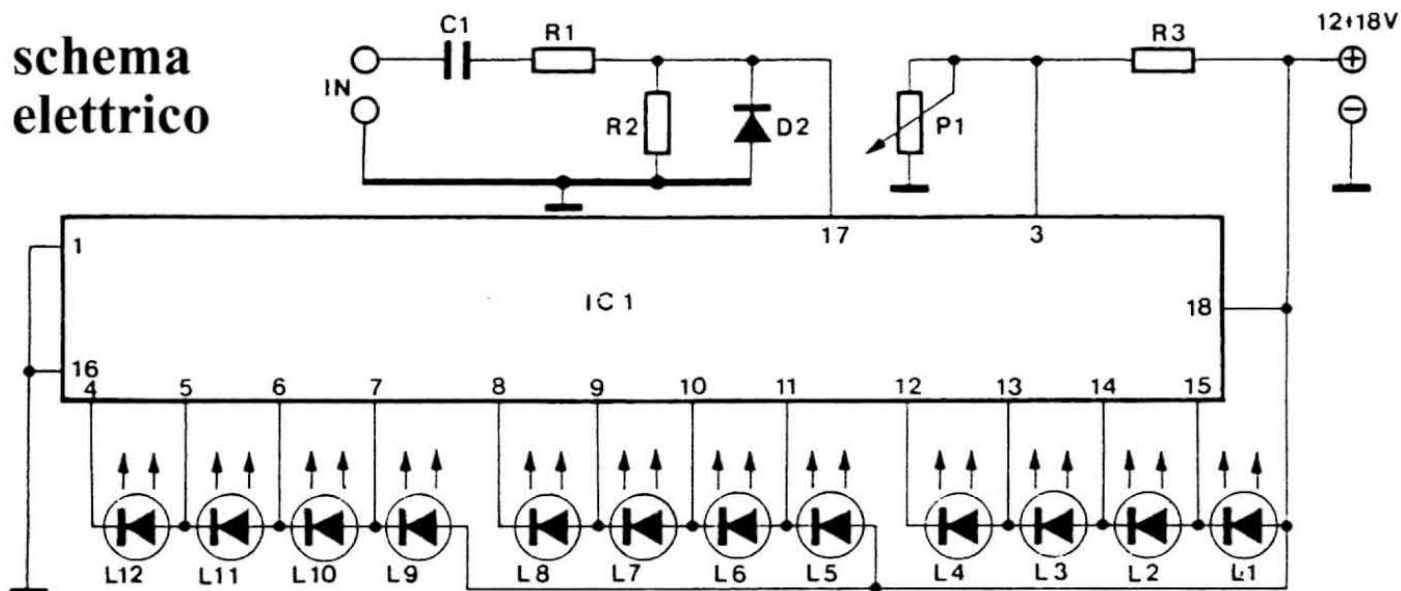
*Nei simboli dei transistor non c'è nulla di strano: il collegamento a massa del T1 e quello al "+" del T2 rappresentano i rispettivi terminali di schermo: sia l'AF239S che l'AF124 hanno infatti 4 terminali (invece dei soliti 3) dei quali uno è collegato al contenitore, che fa da schermo. Parliamo ora di prezzi; non ci è possibile indicare il costo di realizzazione dei singoli progetti perchè i prezzi dei componenti elettronici non sono gli stessi dovunque: un integrato che in un negozio costa 2.000 lire in un altro può costarne 4.000. Può ben immaginare quanto diverrebbe imprecisa e inaffidabile la stima del costo di realizzazione: sarebbe solo un'illusione per i lettori.*

# SOUND VU-METER

INDICATORE DEL LIVELLO DI USCITA ADATTO PER SEGNALARE LA POTENZA FORNITA DA UN AMPLIFICATORE, O IL LIVELLO DEL SEGNALE DI UN REGISTRATORE A CASSETTE. E' REALIZZATO CON IL CELEBRE E COLLAUDATO UAA180 CHE CONTROLLA UNA LUNGA FILA DI 12 LED. DISPONIBILE IN KIT.

di DAVIDE SCULLINO

**Tra quelli che proponiamo ai nostri lettori, i circuiti di bassa frequenza sono fra i più graditi: amplificatori (a proposito: preparatevi perchè ne pubblichiamo uno tra breve) preamplificatori, mixer, ed altro ancora, non mancano di cogliere il favore del pubblico. Da un po' di tempo non pubblichiamo, ad esempio, un level-meter, cioè un indicatore della potenza di uscita per amplificatori; quale occasione migliore di questa per proporne uno?**

**Ecco allora in queste pagine un vu-meter a diodi luminosi (LED) a barra: un dispositivo tutto sommato classico, realizzato con il collaudatissimo integrato UAA180 della Siemens; questo componente è un driver per una fila di 12 LED che, nel**

SONY

nostro caso, sono tutti del medesimo colore. Nulla però vieta di utilizzare LED di colore diverso, per dividere la barra in fasce.

Ad esempio si possono utilizzare quattro LED verdi, quattro gialli, ed altrettanti rossi: questi ultimi costituiranno l'indicazione dei picchi di segnale. Chiaramente per avere un'esatta indicazione occorre regolare la sensibilità del level meter in modo che l'accensione del primo LED rosso corrisponda alla massima potenza erogabile dall'amplificatore, o comunque al massimo livello indistorto del segnale.

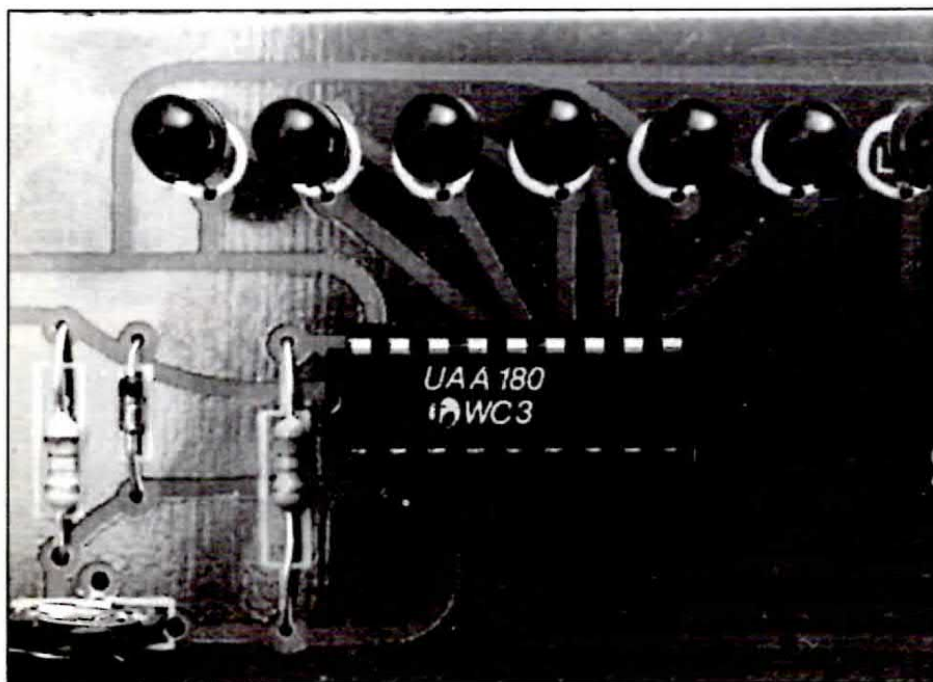
Ma lasciamo questi preamboli per passare al circuito vero e proprio, ovvero al suo schema elettrico (illustrato nel corso dell'articolo) che analizzeremo rapidamente insieme per vedere eventuali accorgimenti tecnici e per capire, sia pur sommariamente, come funziona questo vu-meter.

Va detto innanzitutto che il circuito è tratto da un kit della serie Smart-kit (n° 1002) gentilmente concesso dalla ditta FAST Elettronica di S. Omobono Imagna (BG) alla quale dovrete rivolgervi se vorrete acquistare il kit di montaggio.

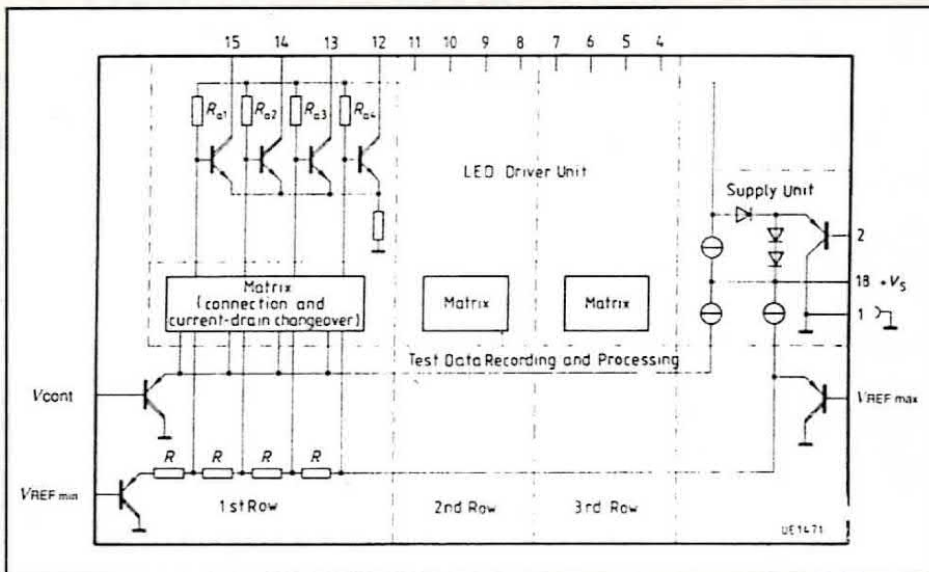
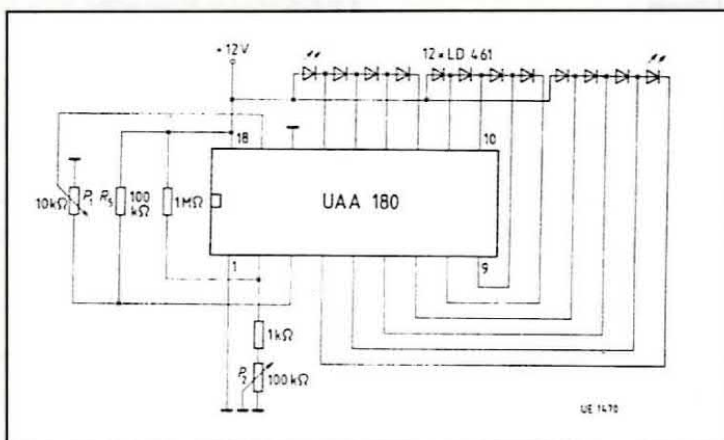
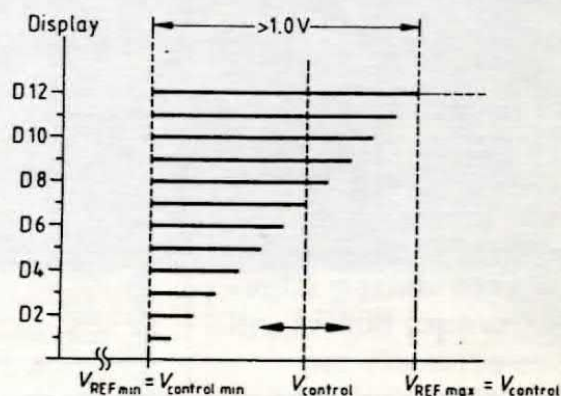
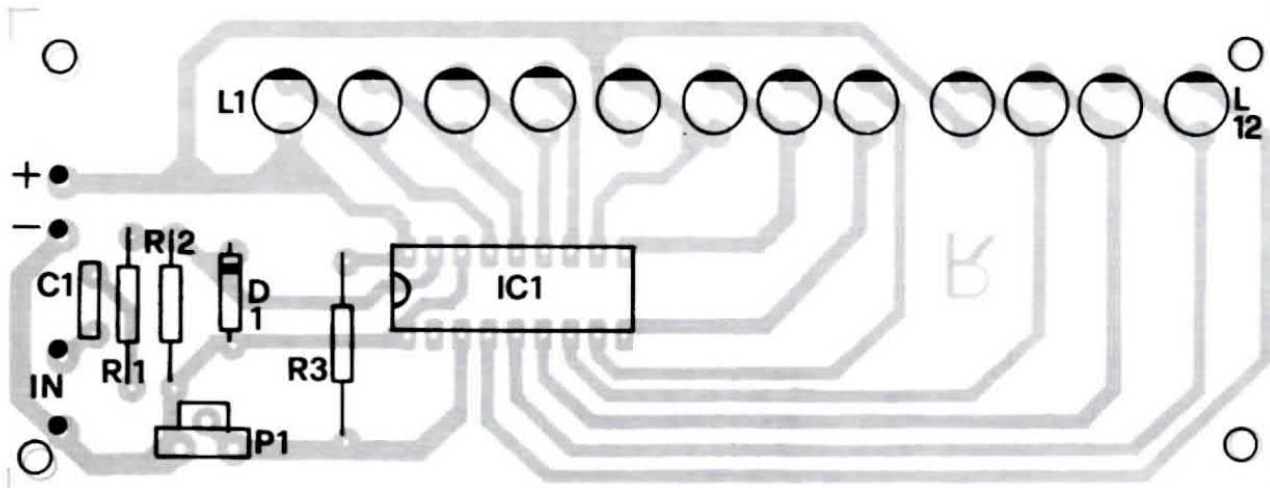
### *IL CIRCUITO E' SEMPLICE*

Lo schema elettrico mostra evidentemente la semplicità del circuito, ottenuta grazie all'impiego dell'UAA180; questo integrato raggruppa infatti tutti i circuiti che servono a realizzare un level-meter, e cioè: un amplificatore di tensione d'ingresso, un partitore resistivo "a scala", una catena di comparatori e i relativi 12 circuiti di pilotaggio per i LED.

Per far funzionare il level meter basta collegargli due resistenze, di cui una variabile (trimmer) per regolarne la sensibilità. Occorre poi un raddrizzatore e livellatore prima dell'ingresso, perchè il level meter UAA180 accetta in ingresso tensioni continue, cioè unidirezionali (positive rispetto a massa) e non alternate come quelle uscenti da un amplificatore audio.

Vediamo la cosa nei dettagli partendo proprio dal raddrizzatore: il segnale di ingresso (cioè quello di cui bisogna visualizzare l'andamento) viene applicato ai punti marcati "IN" e da esso, mediante il condensatore C1, raggiunge il partitore resistivo formato

**L'unico circuito integrato utilizzato per il level-meter è l'UAA180, uno dei più usati driver per barre di LED: può pilotare fino a 12 LED (divisi in 3 gruppi, anche di colori diversi) e ha la regolazione della sensibilità.**

# IL DRIVER CHE ABBIAMO SCELTO

Per il vu-meter è stato impiegato il noto driver UAA180, un integrato dual-in-line a 18 piedini prodotto dalla Siemens e dalla Telefunken (entrambe tedesche) e da altre Case meno note. L'UAA180 è uno dei driver per vu-meter a LED più diffusi negli apparecchi hi-fi e comunque negli apparati BF per amplificazione, registrazione, ecc., perchè funziona bene e si può configurare agendo su alcuni dei suoi piedini. Qui vedete lo schema interno di tale componente, preso dal data-book Siemens "IC'S for Entertainment Electronics". Nello schema a blocchi distinguiamo la matrice di comparazione e il partitore resistivo a scala, che serve a dare riferimenti di tensione via-via crescenti alla matrice; per il riferimento esiste un piedino a cui applicare la tensione bassa (VREFmin) che è il 16, ed uno a cui applicare il potenziale superiore (VREFmax) che è poi il piedino 3.

La differenza di potenziale min-max (tra il piedino 3 ed il 16) determina la larghezza della scala a LED e la distanza (differenza di potenziale corrispondente all'accensione di due LED vicini) tra un LED e quelli adiacenti. La predetta differenza di potenziale determina anche il modo in cui si accendono i LED: per valori intorno al volt ogni LED si accende abbastanza lentamente, gradualmente; differenze di potenziale dell'ordine dei 4 volt determinano invece un passaggio brusco, netto, da un LED al successivo.

L'integrato UAA180 dispone anche di un piedino per regolare la luminosità dei LED: è il 2, al quale si può applicare un potenziale che determina la luminosità. Per il controllo della luminosità basta, in linea di massima, connettere il pin 2 a massa con una resistenza da 100 Kohm e al positivo con un trimmer (montato come reostato) da 1 Mohm. La sensibilità d'ingresso (Vcont, piedino 17) dell'UAA180 dipende dal potenziale applicato al piedino di riferimento massimo (3): portando tale piedino, per esempio ad 1 volt, si accendono tutti e 12 i LED quando la tensione di ingresso raggiunge 1 volt; e via di seguito. Notate che la scala di accensione dei LED è pressoché lineare: cioè il primo LED si accende ad una tensione di circa 1/2 della VREFmax applicata al piedino 3. Le uscite per i LED sono raggruppate 4 alla volta, e collegate ciascuna al collettore di un transistor; le 4 uscite di ogni gruppo sono collegate in cascata, cosicché per accendere il primo LED si attiva il primo transistor, per accendere due LED si attiva il secondo, e per accenderli tutti e 4 si attiva il quarto. Proprio a causa di questo collegamento è bene che tutti i diodi di un gruppo siano dello stesso tipo, con identiche (o quasi) caratteristiche: quindi tutti rossi, gialli o verdi. Naturalmente si possono scegliere colori differenti per i LED dei tre gruppi.

**COMPONENTI**

**R 1 = 22 Kohm**
**R 2 = 27 Kohm**
**R 3 = 33 Kohm**
**P 1 = 10 Kohm trimmer**
**C 1 = 1 nF ceramico**
**D 1 = 1N4148**
**IC1 = UAA180**
**L1 = LED rosso**
**L 2 = LED rosso**
**L 3 = LED rosso**
**L 4 = LED rosso**
**L 5 = LED rosso**
**L 6 = LED rosso**
**L 7 = LED rosso**
**L 8 = LED rosso**
**L 9 = LED rosso**
**L10 = LED rosso**
**L11 = LED rosso**
**L12 = LED rosso**

**Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.**

dalle resistenze R1 e R2; quest'ultimo serve ad attenuare il segnale d'ingresso portandolo ad un livello accettabile dall'UAA180.

La R1 inoltre limita la corrente che scorre nel diodo D1 in polarizzazione diretta. A proposito del diodo D1 facciamo notare che serve a raddrizzare la tensione che giunge all'UAA180, cioè taglia le semionde negative del segnale lasciando giungere al piedino 17 dell'IC1 solamente impulsi positivi.

Il segnale così raddrizzato viene elaborato dall'UAA180 che, mediante i propri circuiti a soglia, provvede a far accendere un numero di LED proporzionale al livello del segnale continuo ricevuto al piedino 17. L'ampiezza della scala, cioè la differenza tra il valore minimo corrispondente all'accensione del primo LED (L1) e quello massimo corrispondente all'accensione del LED L12, si imposta mediante il trimmer P1.

**Per il montaggio ricordate di prevedere uno zoccolo per l'integrato; per i LED infilate e saldate quelli dei due estremi (attenti al verso d'inserimento) che vi daranno l'altezza, quindi tutti gli altri.**

### *IL TRIMMER DI REGOLAZIONE*

In pratica questo componente permette di fissare il livello del riferimento massimo dell'integrato, mentre quello minimo è fisso, dato che il rispettivo piedino (16, cioè Vref.min.) è collegato a massa. La differenza tra la tensione applicata al piedino 3 e quella del 16 determina l'ampiezza della scala di 12 LED: in pratica, maggiore è questa differenza di potenziale, maggiore è la differenza tra il potenziale d'ingresso per il quale si accende un LED, e quello occorrente per fare accendere il successivo.

Tradotto in numeri, se con una certa differenza di potenziale tra i piedini 3 e 16 tra un LED ed il successivo c'è una "distanza" di 0,5 volt, con una differenza di potenziale maggiore il salto di. tensione tra un LED e l'altro può essere 0,6 volt, oppure 0,7 volt, ecc.

Va notato altresì che maggiore è la distanza tra il potenziale di soglia relativo all'accensione di un LED e i potenziali relativi all'accensione dei diodi adiacenti (quello più "basso" e quello più "alto") più netto è il passaggio da un LED all'altro: in pratica con basse differenze di potenziale ogni LED si accende in modo progressivo, mentre con alte differenze di potenziale i LED si accendono in modo netto, deciso.

### *LA SCALA DELLA TENSIONE*

In definitiva, il modo di accensione dei LED dipende dalla solita differenza tra il potenziale di riferimento massimo applicato al piedino 3 e quello minimo applicato al 16: stando alle indicazioni della Casa costruttrice dell'integrato, per differenze di potenziale dell'ordine di 1 volt il passaggio da un LED al successivo avviene in modo graduale, cioè ogni LED in più si illumina progressivamente; per differenze di potenziale dell'ordine dei 4 volt ogni LED si illumina in modo netto, deciso.

Il circuito del level meter funziona a tensione continua, compresa tra 12 e 18 volt; richiede una corrente media di 70 milliampère, valore che dipende evidentemente dalla quantità di LED. L'alimentazione può essere prelevata direttamente dall'apparecchio al quale si collega il circuito: preamplificatori e finali dispongono solitamente di una tensione di 12÷18 volt, continua.

### *REALIZZAZIONE PRATICA*

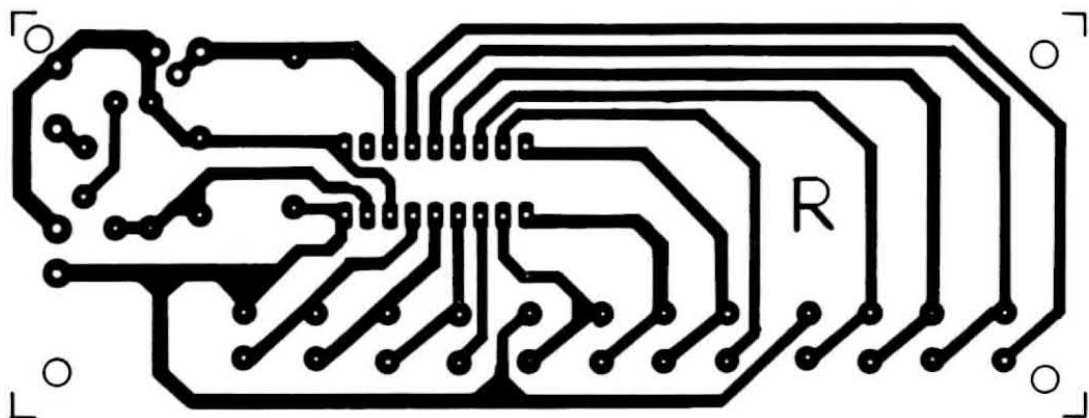
Lasciamo dunque la teoria del circuito per concentrarci sulla pratica, pratica che significa, in breve, costruzione del circuito. Per realizzare il level meter occorre procurarsi i pochi componenti, tutti di basso costo: quello che costa di più è l'UAA180, il cui prezzo può variare tra le 6.000 e le 12.000 lire, in linea di massima. Naturalmente bisogna preparare un apposito circuito stampato (vedi la traccia pubblicata).

Per il circuito stampato utilizzate il metodo di preparazione che preferite: potete tracciare le piste a mano con l'apposita penna e procedere quindi all'incisione, oppure, fotocopiando la traccia su carta da lucido potete ottenere la pellicola per l'esposizione agli UV, nel caso facciate ricorso al procedimento di fotoincisione. In questo caso dopo l'esposizione e lo sviluppo (in soluzione di idrossido di sodio) si procede all'incisione col solito acido.

Chi avesse difficoltà a realizzare il

## DISPONIBILE IN KIT

*Il vu-meter proposto in questo articolo è disponibile in kit di montaggio presso la ditta FAST Elettronica di via Pascoli 9, 24038 S. Omobono Imagna (BG). Per acquistarlo potete rivolgervi direttamente a questa ditta (il telefono ed il fax rispondono rispettivamente ai numeri 035/852516 e 035/852769) ma potete anche trovarlo nelle principali mostre mercato dell'elettronica e radiantismo, poiché la ditta FAST è normalmente presente in queste fiere.*
*Il kit (Smart-Kit n° 1002) comprende il circuito stampato già forato e serigrafato con il disegno di montaggio dei componenti, un filo di stagno per le saldature, tutti i componenti necessari (compreso lo zoccolo per l'integrato) e le istruzioni di montaggio.*

## lato rame

**Traccia dello stampato a grandezza naturale. Per l'inserimento dei componenti seguite il piano di montaggio; ricordate che nei LED il terminale dalla parte della smussatura è il catodo.**

circuito stampato sappia che il vu-meter esiste in scatola di montaggio e si può richiedere alla ditta FAST Elettronica di S. Omobono Imagna (BG) chiamando il numero 035/852516.

Inciso e forato il circuito stampato bisogna montare su di esso le resistenze e il diodo al silicio 1N4148, ricordando che quest'ultimo va inserito come visibile nella disposizione componenti illustrata in queste pagine; si monta quindi lo zoccolo a 9+9 piedini per l'UAA180, e poi il trimmer orizzontale da 10 Kohm.

### *LA FILA DEI LED*

I 12 LED vanno montati per ultimi, rispettandone la polarità; a tal proposito ricordiamo che in essi il terminale di catodo (negativo) sta sempre dalla parte del contenitore dalla quale è ricavato uno smusso (parte piatta).

Per fare bene le cose tutti i LED vanno montati alla stessa altezza: inserite e saldate il primo e l'ultimo della fila alla medesima altezza, quindi inserite i restanti e saldateli. Per l'altezza scegliete quella che vi permette di far spuntare i LED dal pannello del contenitore nel quale inserirete il vu-meter, senza che il resto dei componenti tocchi, dall'interno, il pannello stesso.

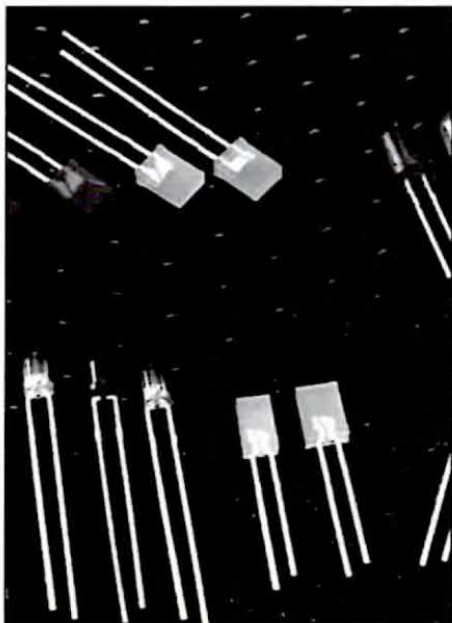
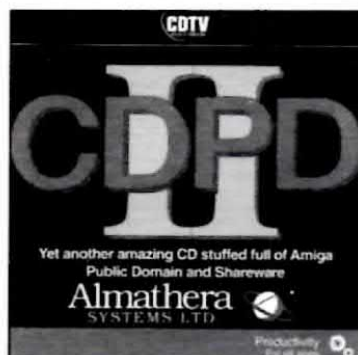
Finite le saldature dei componenti inserite l'UAA180 nel proprio zoccolo avendo cura di posizionarlo con la tacca (o il pallino) di riferimento dalla stessa parte del riferimento illustrato nella disposizione componenti. Prestate attenzione perchè l'inserimento al contrario può determinare, una volta alimentato il circuito, il danneggiamento dell'integrato stesso.

Dopo aver inserito l'integrato verificate altresì che nessun piedino si sia piegato sotto il suo corpo, e se ciò è accaduto estraete l'integrato e, raddrizzato il piedino (o i piedini) piegato, reinseritelo con delicatezza verificando che tutti i piedini si introducano nei contatti dello zoccolo.

Finito il montaggio potete collaudare il vu-meter alimentandolo con una tensione continua di valore compreso tra 12 e 18 volt: allo scopo va bene una serie di pile piatte da 9 volt, da collegare così: il positivo della prima al negativo dell'altra; il positivo rimasto libero va collegato al punto "+" del circuito e il negativo rimasto libero va al "-" dello stesso circuito. Per il collegamento utilizzate due prese polarizzate per pile piatte.

L'alimentazione la potete anche prelevare direttamente dall'apparecchio nel quale monterete il vu-meter, cercando con un tester (disposto alla lettura di tensioni continue con fondo scala di 20÷50 volt) nell'alimentatore una tensione continua di 12÷18 volt; dovete altresì verificare che il punto da dove prelevate la tensione possa fornire i 70 milliampère assorbiti dal vu-meter.

L'ingresso del vu-meter va collegato all'uscita dell'amplificatore con due fili normalissimi, chiaramente isolati per evitare cortocircuiti.

Se il circuito va collegato all'uscita di un preamplificatore per registratori a cassette occorre verificare che il livello del segnale che esso produce sia almeno di qualche centinaio di millivolt. ❑

# OFFERTE SPECIALI

## CDPD II

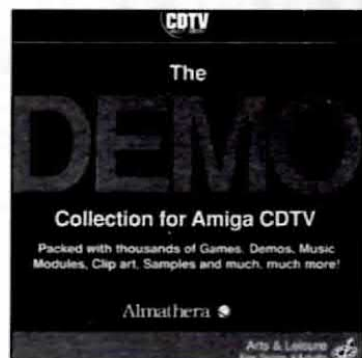
Un **CD-Rom** pieno di Public Domain e Shareware per ***Amiga*** e ***CDTV***. Contiene i Fish Disk dal 661 al 760, la raccolta dei dischi Scope (220 dischi) e la serie completa dei dischi AB20.

**L. 49.000**

## DEMO

Per gli amanti della grafica e della animazione; 32Mbyte di immagini; centinaia di demo grafiche e sonore; programmi di vario genere; 1000 moduli musicali.

***Per Amiga e CDTV***

**L. 49.000**

## DISK EXPANDER

Un innovativo programma per tutti gli Amiga, in grado di raddoppiare la capacità dei vostri Floppy e Hard Disk. Le capacità di compressione variano del 30% al 70% a seconda del tipo di dato memorizzato e dell'algoritmo selezionato, con una media del 50%. Facile da installare, affidabile e compatibile con ogni tipo di sistema Software/Hardware.

**L. 69.000**

## CINEMABILIA

Il dizionario multimediale del cinema su CD-Rom compatibile per il ***CD32*** ed il ***CDTV***. Contiene le informazioni su 24000 film, 21000 attori e 6000 registi. E' possibile conoscere anno di produzione, genere e nazione dei film, vederne il manifesto o ascoltarne la trama, avere la biografia di attori e registi, la loro eventuale foto, la filmografia dettagliata accompagnata da musiche originali. **Tutto il testo in Italiano**.

**L. 99.000**

***PER RICEVERE SUBITO IL MATERIALE***

*invia un vaglia postale specificando il nome del prodotto richiesto a COMPUTERLAND Srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.*

## MODULES COLLECTION & COMPUTER ARTIST *per sistemi PC e AMIGA*

Oltre *1000* moduli <u>musicali</u>, <u>utility</u> e tantissime <u>immagini</u>

*ad un prezzo incredibile...*

**PRENDI 2, PAGHI 1**

**SOLO L. 50.000**

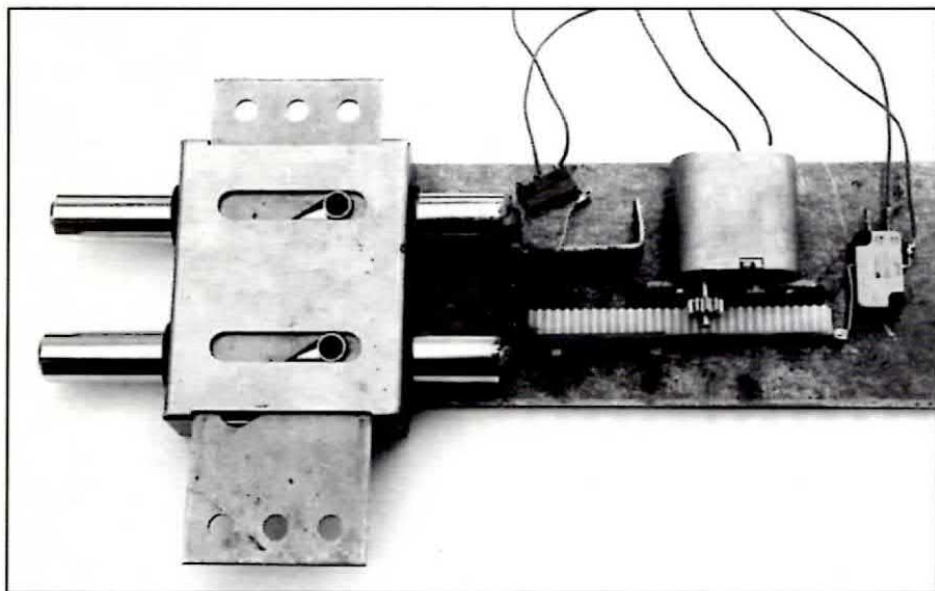
**PER AMBEDUE LE COLLEZIONI**

***PER RICEVERE SUBITO I CD-ROM***

*invia un vaglia postale di L. 50.000 a COMPUTERLAND Srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano, specificando offerta "speciale Cd-Rom"*

# LA SERRATURA MOTORIZZATA

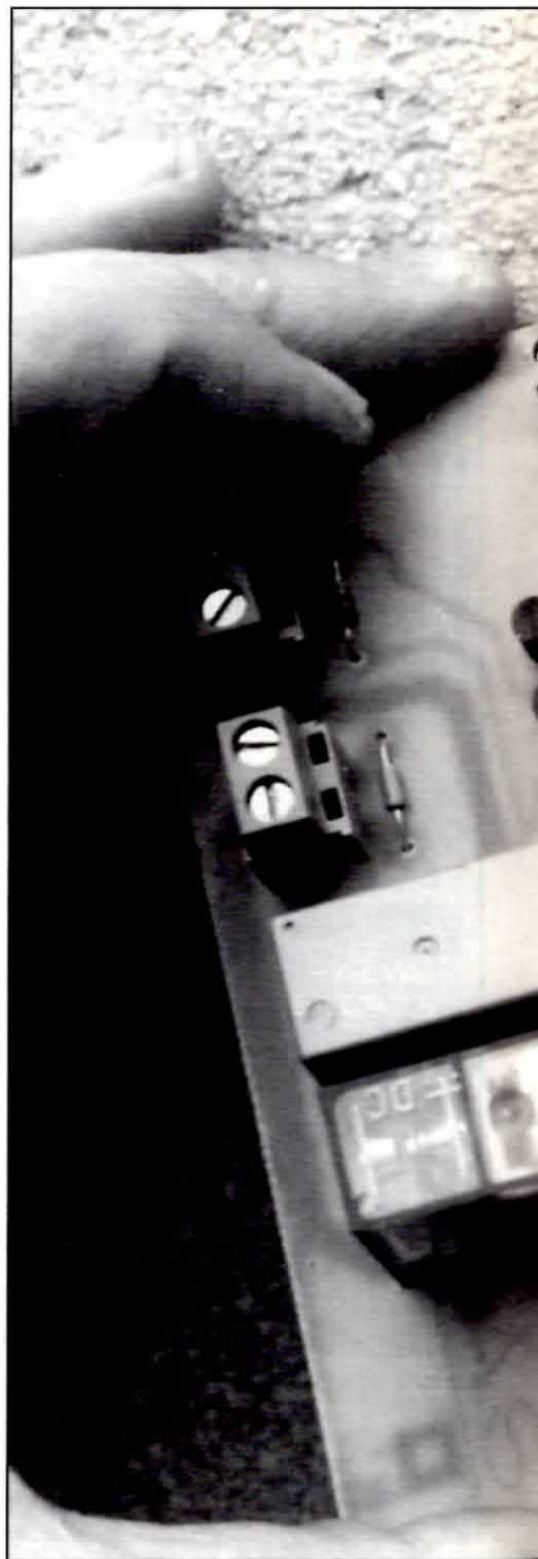
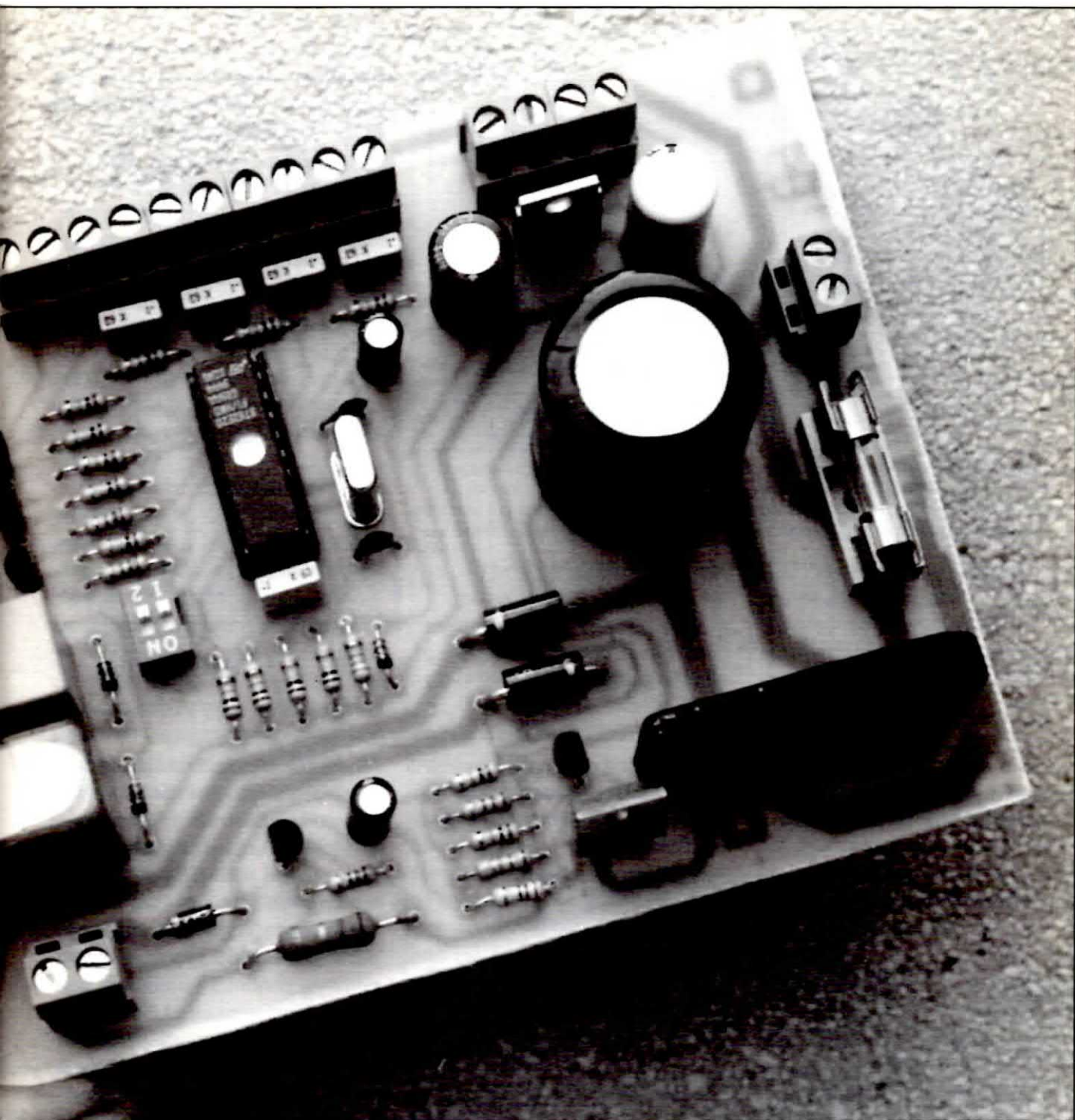
CENTRALINA DI CONTROLLO PER MOTORI IN CORRENTE CONTINUA GESTITA DA UN MICROCONTROLLORE, L' ST62T20, PROGRAMMATO APPOSITAMENTE. PRESENTA OTTIME CARATTERISTICHE CHE LA RENDONO FLESSIBILE, TANTO DA POTER ESSERE UTILIZZATA PER DIVERSE FUNZIONI. NELLA VERSIONE CHE VI PRESENTIAMO IL MICROCONTROLLORE E' PROGRAMMATO PER PERMETTERE L'APERTURA E LA CHIUSURA DI PORTE CON SERRATURA MOTORIZZATA.

di ROBERTO BENEDUCI

La centralina di controllo che andremo ad analizzare in dettaglio è nata per il controllo di motori in corrente continua di media potenza. Infatti permette di azionare motori funzionanti tra i 12 e i 24 volt con un assorbimento non superiore ai due tre ampère massimi.

Ma per quale motivo abbiamo scelto motori in corrente continua e perché a bassa tensione? La CEE ha stabilito che i dispositivi motorizzati siano il più sicuri possibile, al fine di evitare ogni possibile infortunio. Se vi dicessero che all' interno della vostra porta motorizzata entra un cavo che porta la 220V, sareste poi tanto sicuri?

Certamente no ed avreste sicuramente i vostri buoni motivi! Avreste ogni volta paura che per chi sa quale arcano motivo, si possa prendere la corrente dalla maniglia o da ogni altra parte metallica della porta stessa che si possa toccare.

Certo una centralina professionale ed un impianto a regola dovrebbero togliere ogni pericolo e ogni dubbio; ad un tecnico però, che può capire quali siano le precauzioni prese. Ma ad uno che di elettronica ed elettricità non ne capisce nulla, chi glielo spiega che sicuramente non prenderà la corrente?

Ed è appunto per ragioni di

sicurezza che la nostra centralina viene alimentata dal secondario di un trasformatore con uscita che può variare dai 12 ai 18 volt, che rimarrà all'esterno della porta.

In definitiva all'interno avremo solo la scheda opportunamente collegata con i fine corsa, il motore, eccetera, ed esternamente avremo il trasformatore, al cui secondario è collegato un cavo che porta la bassa tensione all' interno della porta ad alimentare la scheda. In pratica con la bassa tensione avremo la certezza di non prendere la scossa. I rischi si hanno quando le tensioni di lavoro sono all'incirca di 40 volt, con tensioni minori non corriamo nessun pericolo.

Per tutti quelli che possano pensare che i motori in corrente continua, a bassa tensione, non siano sufficientemente "forti", facciamo notare che generalmente sono accoppiati con opportuni riduttori che permettono la riduzione del numero di giri dell' asse del motore stesso e ne aumentano di conseguenza la forza.

Quando parliamo di forza, intendiamo quella capace poi di muovere apparati meccanici tra loro connessi, come ad esempio quelli dei cancelli automatici, delle saracinesche motorizzate ed altro, che qualcuno può

**schema elettrico**

pensare non gestibile se non con l'utilizzo di grossi motori da 220V.

Ma vediamo da prima quali sono le caratteristiche della nostra centralina professionale: tensione di alimentazione compresa tra i 12 e i 18 volt AC; fusibile di protezione contro i corti circuiti; batteria di emergenza 12 V al piombo nel caso manchi la tensione di alimentazione; caricabatterie per accumulatori al piombo di capacità compresa tra 1,9 e 3 ampere, protetto contro cortocircuiti e inversione di polarità; uscita per pilotaggio motori corrente continua funzionanti con tensioni comprese tra i 12 V e i 24 V circa; uscita secondaria, in questa scheda utilizzata per la segnalazione acustica attraverso buzzer, di porta aperta; alimentazione di 12 V circa per il collegamento di due radioricevitori o altri dispositivi. Abbiamo poi quattro ingressi gestiti in questo caso dal programma come: ingresso per fine corsa apertura - interruttore normalmente aperto F.C.A, ingresso per fine corsa chiusura - interruttore normalmente aperto F.C.C, ingresso porta aperta - interruttore normalmente aperto P.A, ingresso comando di apertura doppio - pulsante normal-

**Il microcontrollore aziona il motorino elettrico e lo ferma quando rileva i segnali di fine corsa. I microswitch sono posizionati alla fine della corsa della cremagliera di azionamento.**

mente aperto C.A, programmazione di quattro tempi per la richiusura, tramite dip switch 5 - 10 - 15 - 20 secondi, possibilità di collegare una scheda esterna per utilizzare altri due ingressi o uscite, possibilità tramite un ponte di controllare un carico (ad esempio magnetoscrocco) e non un motore omettendo quindi i componenti superflui

La centralina come potrete ben capire è molto versatile, questo grazie all' utilizzo di un microcontrollore che ci permette di cambiare a nostro piacimento le funzioni da noi desiderate, ovviamente cambiando il programma.

Ad esempio questa centralina con micro programmato diversamente è stata utilizzata anche per gestire le tapparelle elettriche, piccoli cancelli automatici, casseforti, e per la movimentazione di particolari dispositivi.

Certo che poi la fantasia ci aiuta ad immaginare diverse situazioni in cui può essere utile o comunque originale avere un dispositivo motorizzato: non avete mai visto la pubblicità dei Ferrero, dove Ambrogio schiacciando un pulsante fa aprire il mobile in cui ci sono gli omonimi cioccolatini per la bellissima miliardaria?

Nel nostro caso ribadiamo che la scheda è utilizzata per la gestione di una porta con serratura motorizzata.

**La serratura si può azionare agevolmente con uno di quei piccoli motori elettrici a 12 o 24 volt utilizzati anche per il modellismo. La demoltiplica montata nel motore riduce la velocità di rotazione dell'albero e dell'ingranaggio dentato e gli permette di spostare meccanismi anche piuttosto pesanti.**

### *SCHEMA ELETTRICO*

Come al solito di buon rito si inizia l'analisi dello schema elettrico dall'alimentazione. La tensione d' ingresso può variare da un minimo di 12 V in alternata ad un massimo di 18 V, sempre in alternata; infatti dopo il connettore per l' alimentazione troviamo un ponte raddrizzatore che può sopportare correnti di 5 ampère, il B80C5000, il quale raddrizza la tensione alternata d'ingresso che viene poi livellata da C1 (un condensatore da 4700 mF 50 V) cosi' d'avere ai suoi capi una tensione uguale a: (Tensione d' ingresso X 1,4) - 0,6 circa. Nel caso la tensione d'ingresso sia 12 V ac, si avranno circa 16 V dc mentre nel caso la tensione d' ingresso sia 18 V ac, si avranno circa 24,5 V dc (s' intende ai capi di C1). Queste tensioni meno 0,6 V circa, dovuti a D1 (BY255), alimentano il motore (quando commuta uno dei due relé) che dovrà essere di quelli che si possono alimentare con una tensione compresa tra i 12 e i 24 volt.

Nel caso non manchi la tensione di rete ed il trasformatore è di quelli 220V - 12 V, il nostro motore sarà alimentato da circa 15 V, che diventano 12 V circa quando invece la 220 V viene a mancare, questo grazie alla batteria tampone che dovrete ovviamente prima collegare alla scheda, la quale penserà a tenerla sempre carica.

### *IL MOTORE A 24 VOLT*

Il motore verrà invece alimentato da ben 24 V circa quando il trasformatore sarà di quelli 220 V al primario e 18 V al secondario. In quest' ultimo caso LM7806, che trova al suo ingresso ben (18 volt X 1,4) - 1 volt (dovuti al ponte ed a D1) = 24 V circa, soffre un pò, infatti la sua tensione d' ingresso massima è di 25 V di conseguenza si

## DOVE SI PUO' USARE

**Il nostro circuito può essere utilizzato con una qualunque serratura motorizzata che faccia uso di un motore cc a 12-24V. L'uso di basse tenioni per serrature è già una raccomandazione CEE che presto sarà, per l'Italia, legge. Tanto vuole adeguarsi senza attendere tempo. Dunque (come nel nostro prototipo) conviene procurarsi presso un negozio di ferramenta una elettroserratura a 220V e trasformarla, utilizzando motori in corrente continua a bassa tensione: questi ultimi sono reperibili presso i negozi di modellismo o attraverso i cataloghi di vendita DISTREL o R.S.**

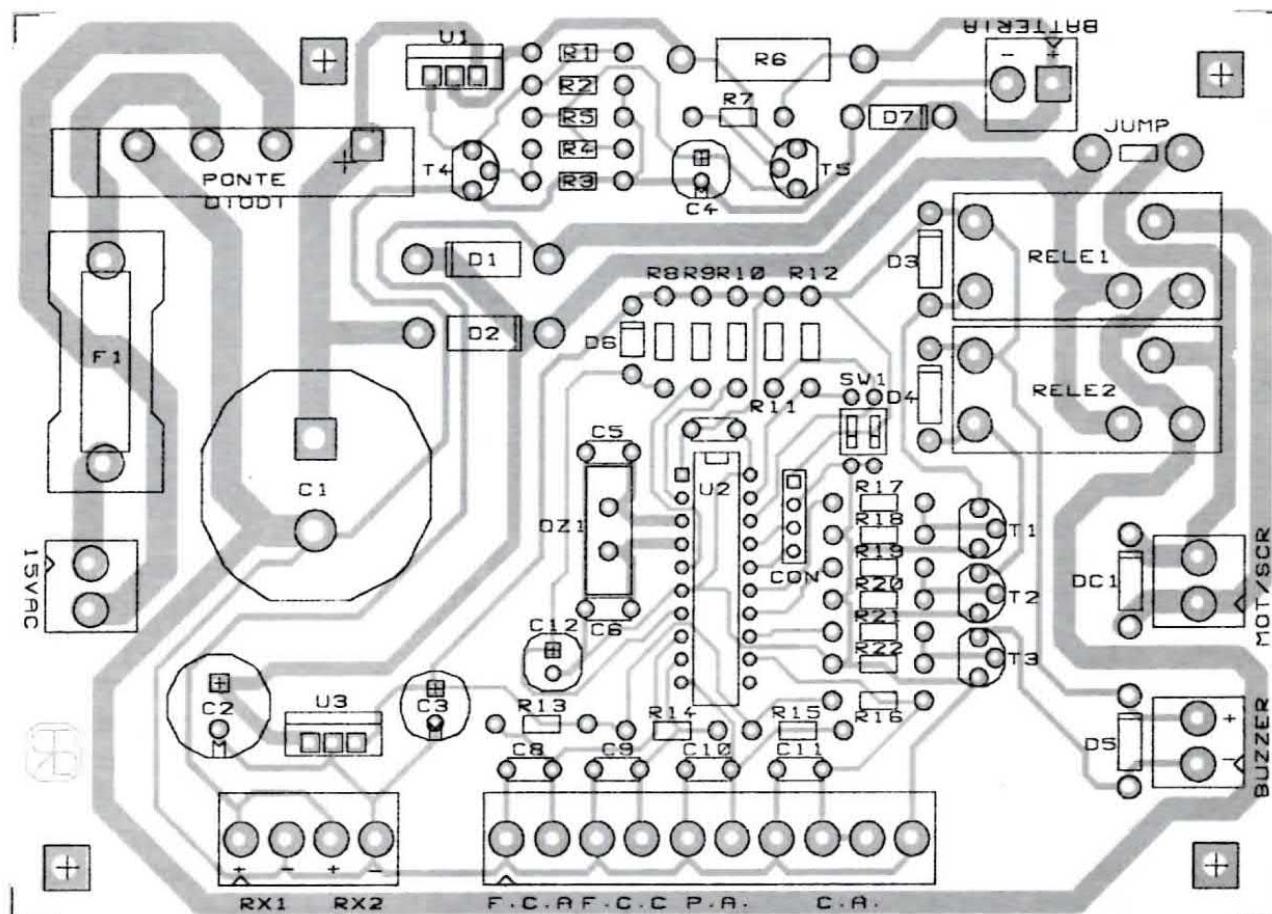
riscalderà e quindi dovremo utilizzare un piccolo dissipatore da attaccare all'aletta metallica.

### *IL CARICA BATTERIA*

Diamo ora un' occhiata allo stadio di emergenza, ovvero al caricabatterie che fa capo allo stadio costituito da U1, un LM317, e dai due transistor Q4 e Q5, rispettivamente un BC547 ed un BC557 con l'opportuna rete di polarizzazione. Questo stadio permette la ricarica della nostra batteria al piombo di capacità compresa tra 1,9 e 3 ampère, può alimentare due ricevitori o altro purchè non necessitino complessivamente di più di circa 60 mA con tolleranza di +/- 10%. Il caricabatterie come si può ben vedere è protetto contro le inversioni di polarità (il compito è affidato ad D7), nel caso erroneamente si colleghi la batteria al contrario. Il nostro caricabatterie è protetto anche contro eventuali corto circuiti, limitando la corrente di cortocircuito a circa 360 mA, con la quale la tensione di uscita tenderà allo zero.

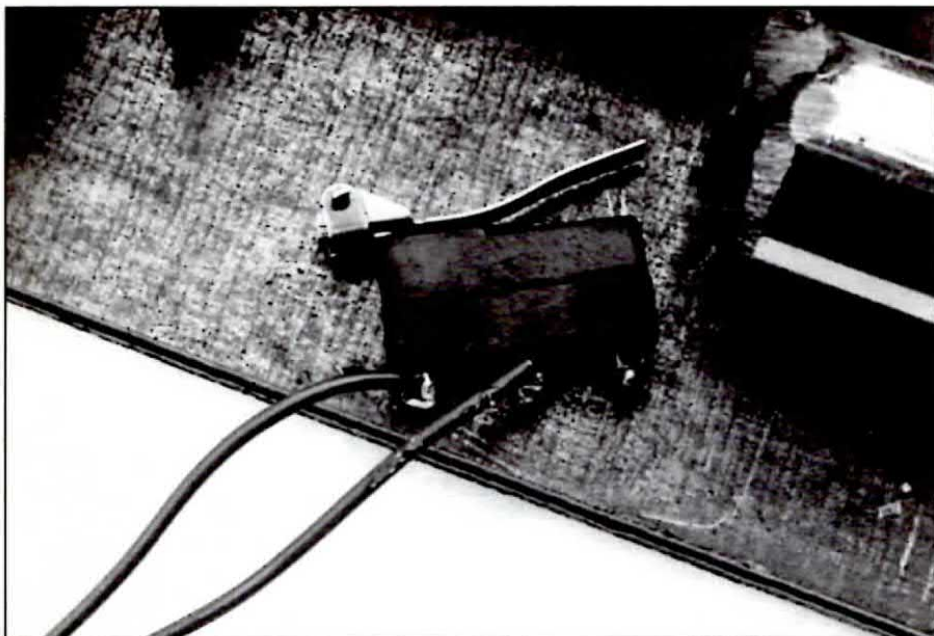
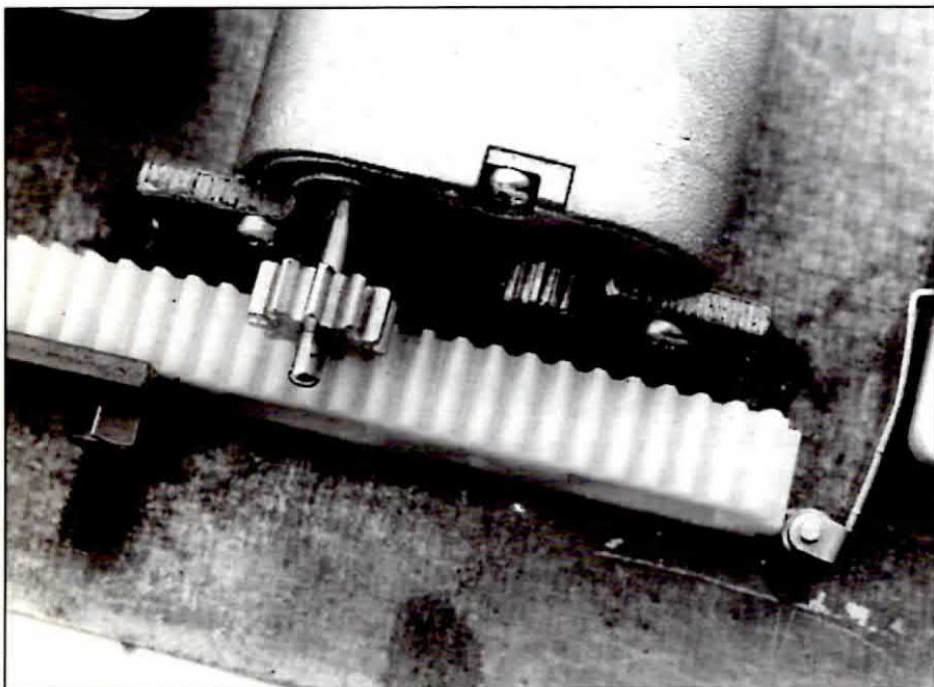
Quando la corrente che passa attraverso R7 è circa 220 - 230 mA, Q5, che è un PNP del tipo BC557 si trova polarizzato e quindi avremo un passaggio di corrente tra emettitore e collettore che andrà a polarizzare la rete formata da R5, R4, ed R3, che a loro volta polarizzeranno Q4, transistor NPN tipo BC547.

Il collettore di Q4 raggiungerà un potenziale tale che R2 potrà considerarsi cortocircuitata; a questo punto U1 non avrà più lo stesso riferimento di massa, costituito da R1 e R2 (le quali determinano la tensione d' uscita) ma un nuovo riferimento che porta il piedino 1 dello stesso (LM317) alla tensione di circa 1,25 volt. In questo modo ogni qual volta la corrente passante attraverso R7 supererà il valore di soglia, la tensione scenderà bruscamente riducendo la

# disposizione componenti

**COMPONENTI**

**R1 = 2,2 Kohm**
**R2 = 18 Kohm**
**R3 = 10 Kohm**
**R4 = 2,2 Kohm**
**R5 = 10 Kohm**
**R6 = 220 Kohm**
**R7 = 2,7 Ohm 2W**
**R8 = 33 Kohm**
**R9 = 100 Kohm**
**R10 = 100Kohm**
**R11 = 10 Kohm**
**R12 = 10 Kohm**
**R13 = 10 Kohm**
**R14 = 10 Kohm**
**R15 = 10 Kohm**
**R16 = 10 Kohm**
**R17 = 1,5 Kohm**
**R18 = 100 Kohm**
**R19 = 1,5 Kohm**
**R20 = 100 Kohm**
**R21 = 1,5 Kohm**
**R22 = 100 Kohm**
**C1 = 4700 mF 50VL SNAPIN**
**C2 = 470 mF 25VL**
**C3 = 100 mF 16VL**
**C4 = 1 mF 16VL**
**C5 = 22 pF ceramico**
**C6 = 22 pF ceramico**
**C7 = 100 nF**
**C8 = 100 nF**
**C9 = 100 nF**
**C10 = 100 nF**
**C11 = 100 nF**
**U1 = LM317**
**U2 = ST62T20 PROGRAMMATO**
**U3 = LM7806**
**PONTE = B80 C5000**
**D1 = BY255**
**D2 = BY255**
**D3 = 1N4148**
**D4 = 1N4148**
**D5 = 1N4148**
**D6 = 1N4148**
**D7 = 1N4007**
**DIAC = DIAC 40 Volt**
**Q1 = BC 547**
**Q2 = BC 547**
**Q3 = BC 547**
**Q4 = BC 547**
**Q5 = BC 557**
**XT1 = QUARZO 8Mhz**
**RELE1 = RELE 6V 1 SCAMBIO**
**RELE2 = RELE 6V 1 SCAMBIO**
**DIP1 = DIP SWITCH 2 poli**
**MORSETTIERE = 4 due poli, 1 quattro poli 1 dieci poli**
**FUSIBILE 2-3 Ampere dipendente da motore che si utilizza.**

**PORTAFUSIBILE DA C.S.**

**Le resistenze, salvo quelle per cui si è specificato diversamente, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.**

**Sul corpo della serratura elettrificata vanno montati due microswitch: uno a fine della corsa in avanti e l'altro al termine della corsa indietro dell'asta che aziona il chiavistello. Notate qui sotto l'assemblaggio della cremagliera e del motore.**

dissipazione di potenza da parte di U1, e quindi evitandone la distruzione. Vi raccomandiamo di mettere una batteria carica, che la scheda penserà a tener sempre in buono stato. La nostra scheda non fà miracoli, sarebbe come mettere una batteria scarica in un' auto sperando che questa poi parta ugualmete! Ciò non significa che la nostra scheda non è capace di ricaricare le batterie, ma non è un carica batterie, essa ha solo il compito di tenere l' accumulatore carico. E' da precisare che l' alimentazione del circuito è distinta per la parte digitale con Vdig dovuta a U3, e per la parte che alimenta il motore con la tensione d' ingresso, raddrizzata dal ponte.

## IL CUORE DEL CIRCUITO

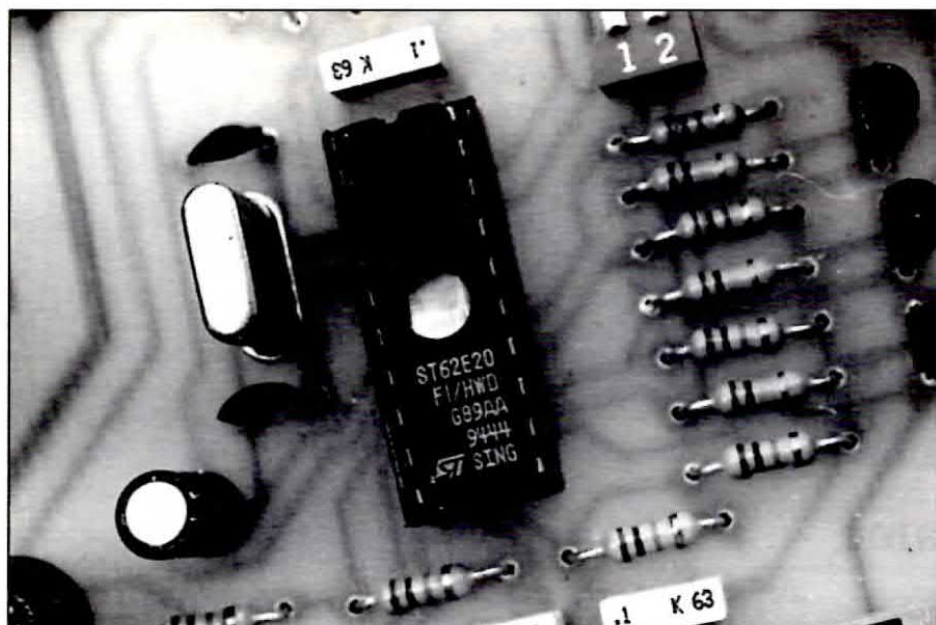
Ma diamo uno sguardo alla parte digitale del circuito che è costituito principalmente dall'ST62T20, che è poi il vero cuore del circuito. Questo ormai famoso microcontrollore della SGS viene particolarmente utilizzato nell' automazione di dispositivi non troppo complessi, perchè le prestazioni e il relativo basso costo ne hanno favorito la scelta da parte delle aziende produttrici e dai progettisti.

L' "unica" vera pecca di questo integrato è che purtroppo la S.G.S. Thomson non riesce a soddisfare l' eccessiva richiesta da parte delle aziende, il che ha reso l' integrato poco reperibile.

Il clock con cui il micro U2 esegue le istruzioni è impostato da XT1 che è un quarzo da 8 Mhz collegato tra i piedini 3, OSI e 4, OSO. U2 viene alimentato tra i piedini 1, Vcc e 20 Gnd con una tensione di 6 volt stabilizzata da U3, un LM7806 che alimenta anche i relé.

Il piedino di Reset di U2 è il piedino 7 che fa capo ad una rete composta da R8, D6 e C12, i cui valori ne permettono il reset per meno di mezzo secondo, ogni volta che si ridà alimentazione alla scheda. Il diodo D6 permette che la capacità C12 si scarichi velocemente al momento in cui viene tolta l' alimentazione. Gli ingressi sono indirizzati ai piedini 8, 9, 10, 12 che appartengono al registro port B del micro, siglati sullo schema elettrico con PB seguiti da un numero che indica il bit del registro.

## GLI INGRESSI

Ogni ingresso è collegato a una rete RC formata da una capacità da 100nF e una resistenza da 10Kohm, collegata a Vdig, che sarebbe l' alimentazione della parte digitale. Questa è una precauzione presa per evitare eventuali disturbi agli ingressi, che potrebbero creare un malfunzionamento di tutto il sistema. Infatti ci siamo accorti durante le prove di laboratorio che i campi elettromagnetici prodotti dai motorini che utilizzavamo per le prove influivano su

**Il cuore del circuito è il microcontrollore ST62T20 della SGS-Thomson, un chip ad 8 bit in versione con EPROM; questo micro dispone di quattro bit di uscita e di due porte a 4 bit per I/O.**

tutto il sistema, che non rispondeva più come doveva.

Inizialmente abbiamo creduto ad una anomalia del programma, poi ad un probabile difetto del micro che utilizzavamo, ma dopo ripetute più prove con diversi micro i risultati non cambiavano. Utilizzando invece motori diversi ci siamo accorti che gli effetti erano differenti: con dei motori riscontravamo malfunzionamenti non regolari, mentre con altri il micro proprio non eseguiva gli "ordini".

Non siamo stupidi, lo sapavamo che i motorini producono campi elettromagnetici durante il loro funzionamento ed avevamo anche immaginato che il micro ne potesse risentire, ma non volevamo credere che la SGS non avesse protetto meglio l'ST6 contro disturbi di natura elettrica.

Le uscite, piedini 13, 14 e 15 pilotano dei transistor, Q3, Q2 e Q1, che permettono a loro volta di eccitare i due relé, relé1 e relé2 ed un buzzer che andrà collegato al morsetto indicato.

Dip 1 permette di regolare su quale dei quattro tempi possibili da impostare il tempo di richiusura della porta. Per impostare i tempi, che sono quattro, basterà posizionare in uno dei quattro modi possibili gli interruttori.

### *COME FUNZIONA IL SISTEMA*

Quando il pulsante C.A. verrà chiuso, il micro interpreterà lo stato logico basso come comando di apertura. Nell' istante successivo verrà eccitato il relè 1 che porterà alimen-

## IL PICCOLO MICROPROCESSORE

*Il micro ST62T20, già programmato, può essere richiesto direttamente in redazione. Inviare un vaglia postale ordinario di lire 30.000 ad Elettronica 2000, C.so Vittorio Emanuele 15, Milano 20122, indicando (nello spazio communicazioni del mittente) la sigla MICRO-SERR. Riceverete il tutto a casa vostra senza alcuna altra spesa.*

tazione al motore il quale girerà in un senso dipendente dalla polarità con cui lo avete collegato ai morsetti della scheda.

Se il motore è collegato a degli ingranaggi, ad una slitta a cremagliera o altro, quando arriverà a fine corsa apertura (quindi sarete voi a decidere in che punto situare il contatto) si dovrà chiudere il contatto F.C.A. Quando questo interruttore verrà chiuso il relé 1 si disecciterà ed il motore si troverà con i terminali cortocircuitati, il che farà arrestare la sua corsa. Il Diac da 40 volt evita che le extratensioni danneggino gli avvolgimenti del motore e i contatti dei relé.

Trascorso il tempo che avrete precedentemente impostato sul Dip 1, se il contatto di porta aperta, P.A. sarà chiuso verrà eccitato il relé 2, che polarizzerà inversamente il motore, in modo da farlo girare nel verso opposto a quello precedente. Stessa procedura quindi per la richiusura del sistema, infatti quando il contatto F.C.C. si chiuderà, il relè 2 si disecciterà e il motore si fermerà nuovamente. La scheda attenderà un nuovo comando di apertura.

## lato rame

**Traccia rame in scala 1:1 del circuito stampato necessario per realizzare la scheda che ospita i componenti.**

### *SE LA PORTA NON È CHIUSA*

Nel caso in cui il contatto P.A. sarà aperto verrà attivato il buzzer che suonerà ininterrottamente fino a quando non avrete chiuso a massa P.A. e quindi fino a quando non richiuderete la porta. Questa funzione serve per ricordare a chi ha lasciato la porta aperta di chiuderla. Se mentre il buzzer suona chiudete nuovamente il contatto C.A. per un secondo circa, non sentirete più il buzzer che riprenderà successivamente a suonare se P.A. sarà ancora aperto.

Nel caso il motore stesse girando nel senso di richiusura del sitema, e cioé quando il relè 2 è eccitato, potrete intervenire su C.A. per cambiare il senso di rotazione del motore in modo da riaprire il sistema, che nel nostro caso è una porta automatica.

Questa funzione serve per evitare all'utente di aspettare che la porta si chiuda completamente prima di poterla riaprire.

### *REALIZZAZIONE PRATICA*

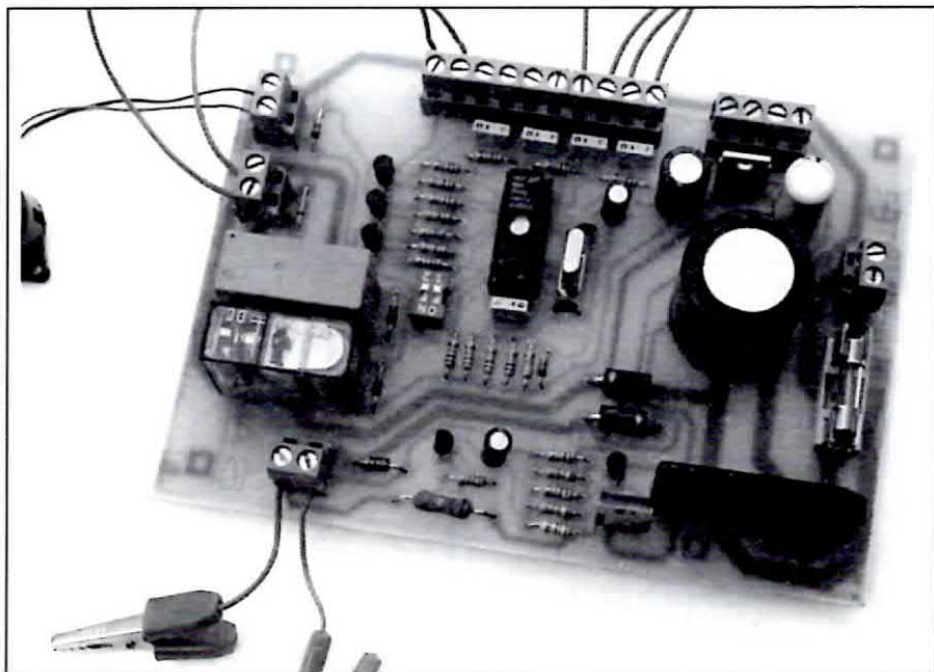
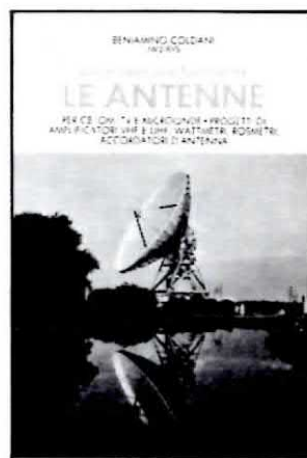
Dopo aver montato tutti i componenti sulla vostra scheda non dovrete far altro che inserire il micro programmato nel suo zoccolo, dare alimentazione e provare semplicemente con degli interruttori il funzionamento.

Da precisare che il ponte siglato con JUMP, di cui si fa riferimento sullo schema elettrico e sul lato componenti, per l'utilità di questa scheda non andrà realizzato. Infatti questo ponte è da realizzare solo con micro pogrammato diversamente per un altra utilizzazione della scheda, cioé quella

**Particolare della scheda: in primo piano l'integrato U1 ed il ponte di raddrizzamento.**

che prevede l'utilizzo di un magneto-scrocco al posto di un motore, applicazione che probabilmente presenteremo nei prossimi numeri.

Da ricordare che sul corpo di U1 andrà montato un dissipatore, e possibilmente ne andrà montato uno molto piccolo anche su di U3 (andrà bene una linguetta metallica a forma di L). Se al posto del buzzer vorreste collegare una luce, che questa funzioni con tensioni non superiori ai 6V e di corrente minima, altrimenti dovrete collegare in alternativa un relé con il quale potrete alimentare quello che desiderate. Controllate l' assorbimento della batteria, una volta collegata alla scheda, e controllate anche la tensione ai suoi capi.

Considerata la natura del progetto l'autore sarà a disposizione di quei lettori interessati che vorranno scrivergli direttamente in redazione per risolvere dubbi o chiedere lumi soprattutto sulla parte meccanica. Scrivere ad Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.

**Il prototipo così come è stato realizzato dall'autore. Ricordare di munire gli integrati U1 e U3 di dissipatori di calore.**

# FINALE BF 4 WATT

Per tutti gli usi, per il laboratorio, per amplificare il segnale di una piccola radio AM/FM o quello destinato alla cuffia di un walkman, ecco un amplificatore di potenza più che adatto, sicuro ed affidabile.

Il circuito è realizzato con un noto integrato amplificatore BF utilizzato in compatti hi-fi, radioregistratori, ed altro da Case quali la Philips: parliamo del TBA800/B. Questo integrato (realizzato dalla SGS) è incapsulato in un contenitore tipo dual-in-line dal quale però spuntano lateralmente due alette metalliche da saldare, come i terminali, al circuito stampato.

Le alette vanno collegate a massa e le piste alle quali devono essere saldate (piste di massa) devono essere dimensionate generosamente: in pratica conviene che tali piste abbiano una superficie di circa 3 centimetri quadrati per lato, in modo che facciano anch'esse, insieme alle alette, da dissipatore di calore. Per il montaggio non esistono altri accorgimenti da rispettare.

Ovviamente rispettate la polarità dei condensatori elettrolitici e la piedinatura dell'integrato. Il circuito accetta in ingresso un segnale BF di ampiezza non maggiore di 100 millivolt efficaci, e può erogare una potenza massima di uscita pari a circa 4 watt ad un altoparlante da 8 ohn, e di poco più di 2 watt ad un altoparlante avente impedenza di 16 ohm.

La banda passante è compresa tra circa 20 e 30.000 Hz, quindi soddisfacente per l'impiego in campo audio; la distorsione alla massima potenza è minore dell'1%.

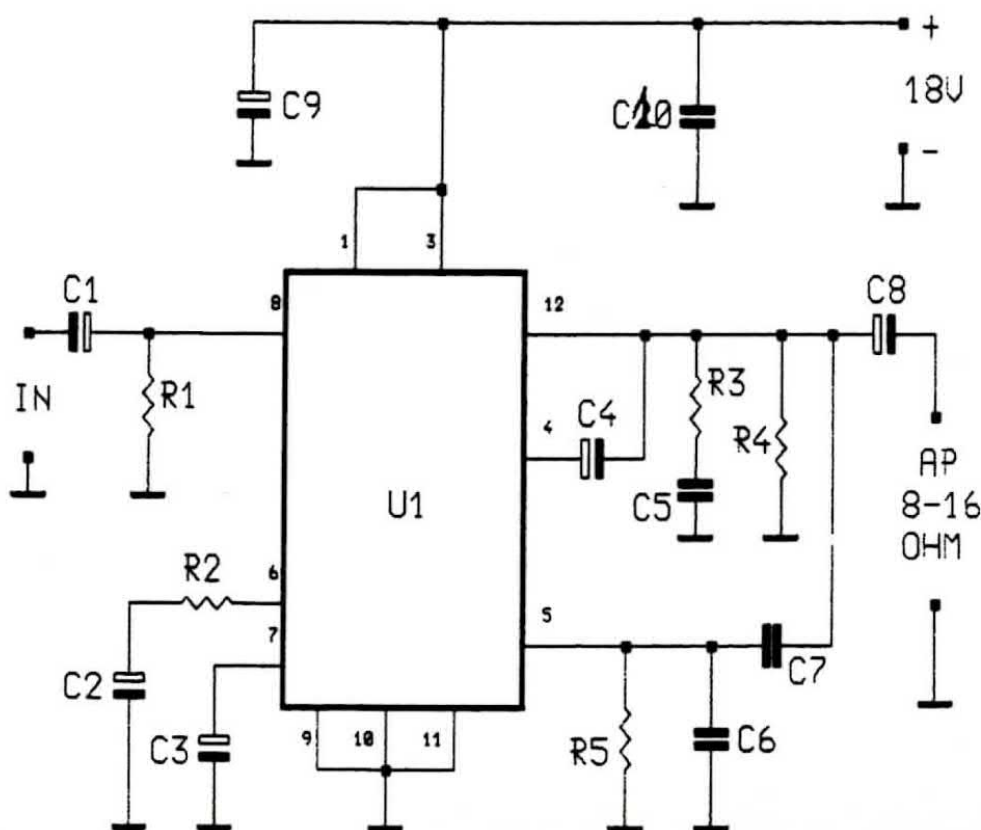
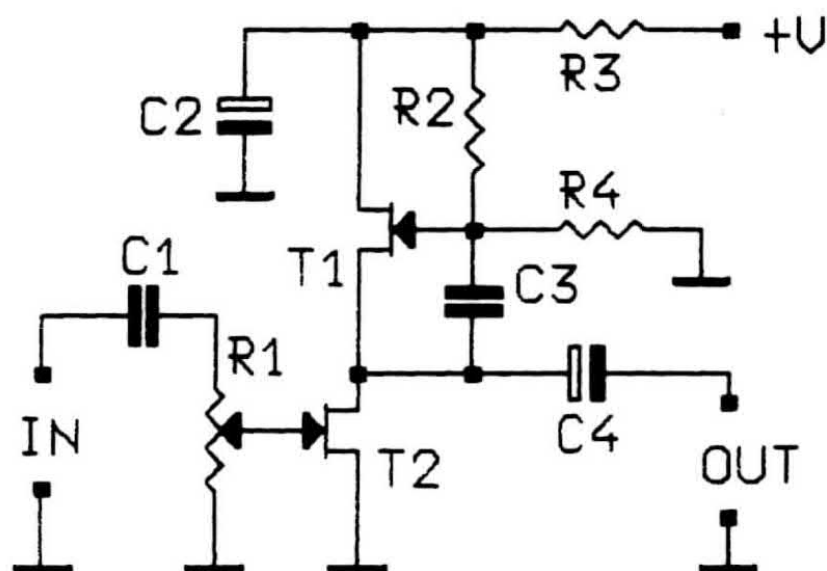
L'ingresso di questo amplificatore va collegato all'uscita di un qualunque preamplificatore BF, quindi anche a quella del preamplificatore proposto in queste pagine.

Per l'alimentazione occorre un alimentatore capace di fornire 18÷20 volt c.c. ed una corrente di circa 800 milliampère; allo scopo va bene anche una serie di batterie di capacità adeguata.

Per ricavare l'alimentazione dalla rete basta un trasformatore da 220/15V, capace di erogare sul secondario almeno 800 milliampère; poi il solito ponte a diodi da 80V/1A ed un condensatore da 2.200µF/25V provvedono a ricavare la tensione continua.

**COMPONENTI**

**R 1 = 100 Kohm**
**R 2 = 100 ohm**
**R 3 = 1 ohm 1/2W**
**R 4 = 5,6 Kohm**
**R 5 = 10 Kohm**
**C 1 = 10 µF 25Vl**
**C 2 = 47 µF 16Vl**
**C 3 = 22 µF 16Vl**
**C 4 = 100 µF 25Vl**
**C 5 = 100 nF**
**C 6 = 3,3 nF**
**C 7 = 680 pF**
**C 8 = 1.000 µF 25Vl**
**C 9 = 220 µF 25Vl**
**C10 = 100 nF**
**U 1 = TBA800/B**

**Le resistenze, eccetto la R3, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.**

# PREAMPLIFICATORE A JFET

**COMPONENTI**
**R 1 = 1 Mohm trimmer**
**R 2 = 1 Mohm**
**R 3 = 150 ohm**
**R 4 = 1 Mohm**
**C 1 = 220 nF**
**C 2 = 47 µF 25Vl**
**C 3 = 1 µF**
**C 4 = 10 µF 25V**
**T 1 = 2N3819**
**T 2 = 2N3819**
**+V = 9÷18 volt c.c.**

**Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.**

Uno schema semplicissimo da realizzare in dieci minuti di lavoro; il risultato? Un semplice preamplificatore per la banda audio (20÷20.000 Hz) realizzato con due soli transistor ad effetto di campo a giunzione, facilmente reperibili. Il suono è di buona qualità, tanto che il circuito può tranquillamente essere impiegato in un amplificatore per alta fedeltà, come stadio di ingresso prima dell'eventuale controllo di toni o davanti al mixer.

**Codice dei collegamenti dell'integrato BC264D.**

Il preamplificatore ha un guadagno in tensione di circa 40 volte (cioè eleva di 40 volte il livello del segnale di uscita) e accetta in ingresso un segnale di ampiezza non superiore a 10 mVeff. Il segnale di ingresso viene comunque limitato dal trimmer R1 (sostituibile con un potenziometro logaritmico di pari valore) quindi i 10 millivolt sono riferiti al segnale all'ingreso del primo jFET (T2).

La banda passante effettiva garantita dal circuito va da circa 20 a 100.000 Hz, quindi ben oltre quella audio; tanto di guadagnato! L'alimentazione deve essere in continua, con una tensione compresa tra 9 e 18V, ed una corrente che non supera i 10 milliampère.

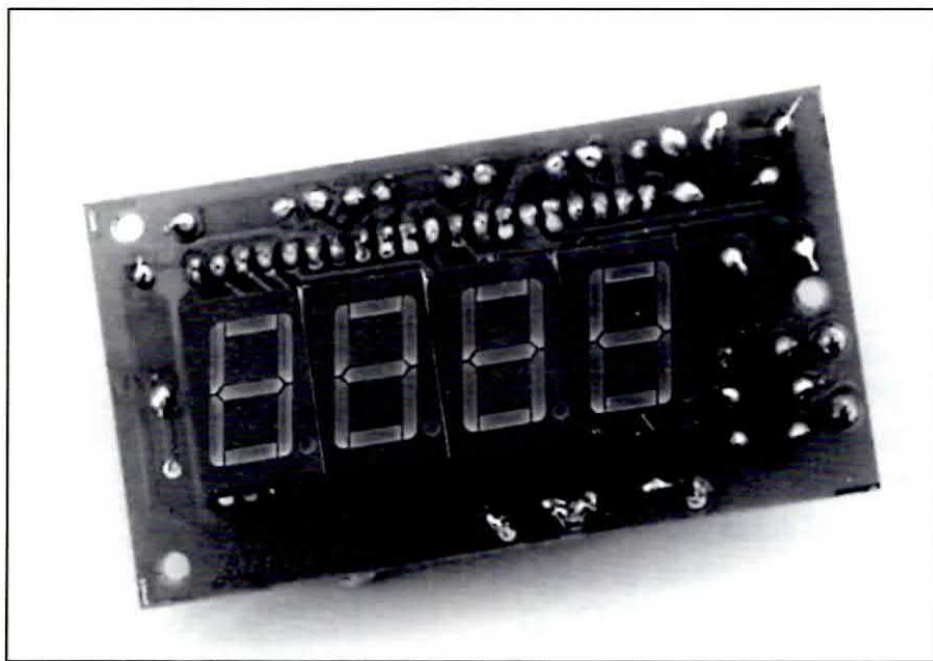
Per la realizzazione potete disegnare un circuito stampato oppure mettere i pochi componenti su un pezzetto di basetta millefori e collegarli con spezzoni di filo e con i terminali che avanzano dai componenti stessi.

**Posizione dei terminali di Gate, Drain e Source dell'integrato 2N3819.**

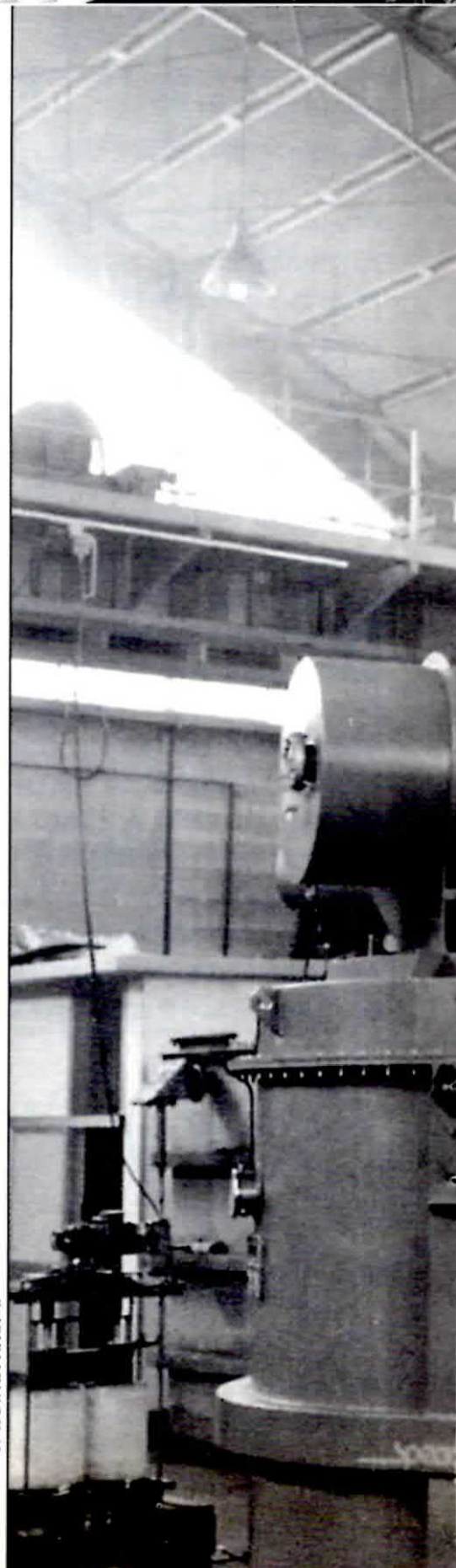
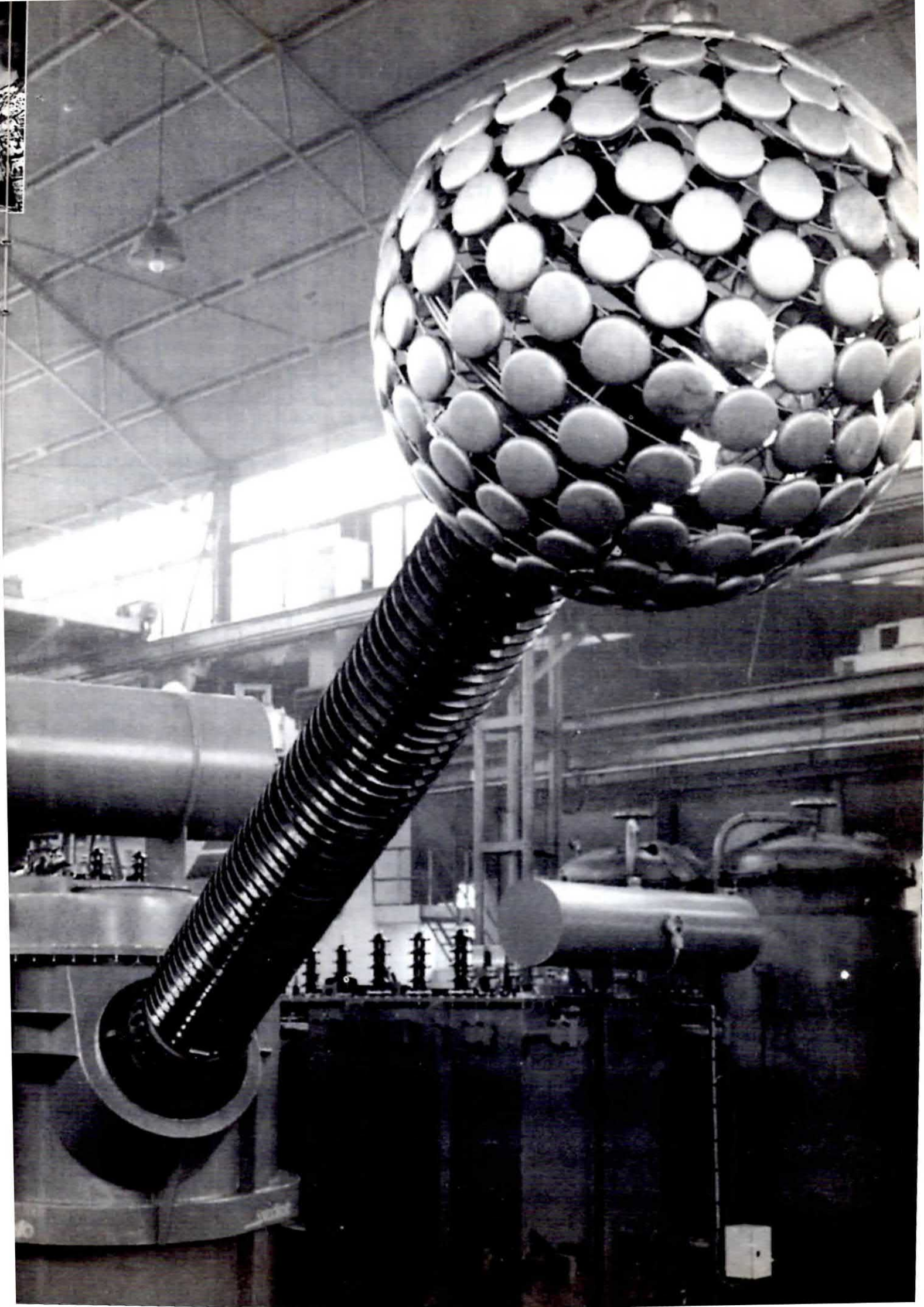
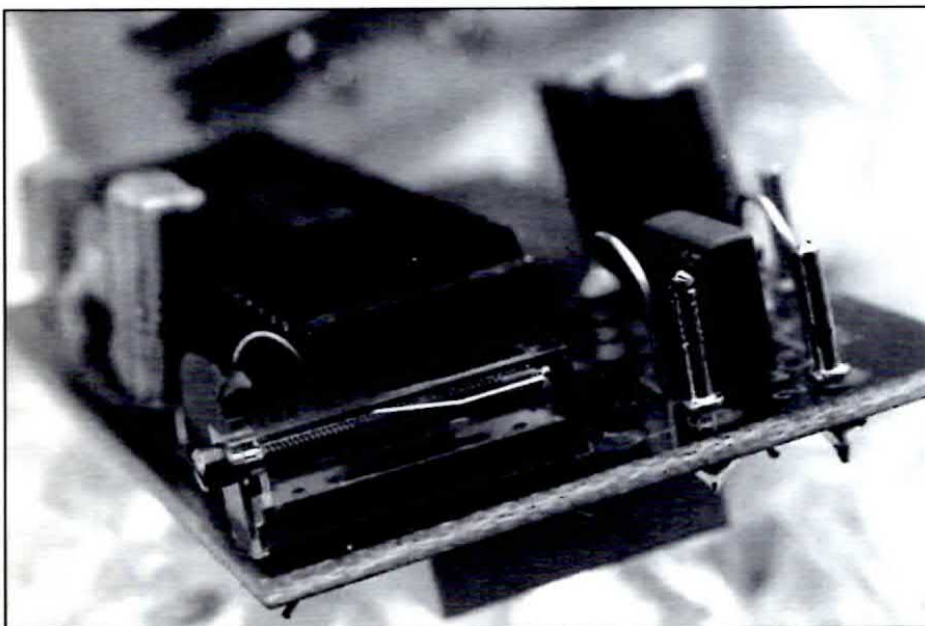
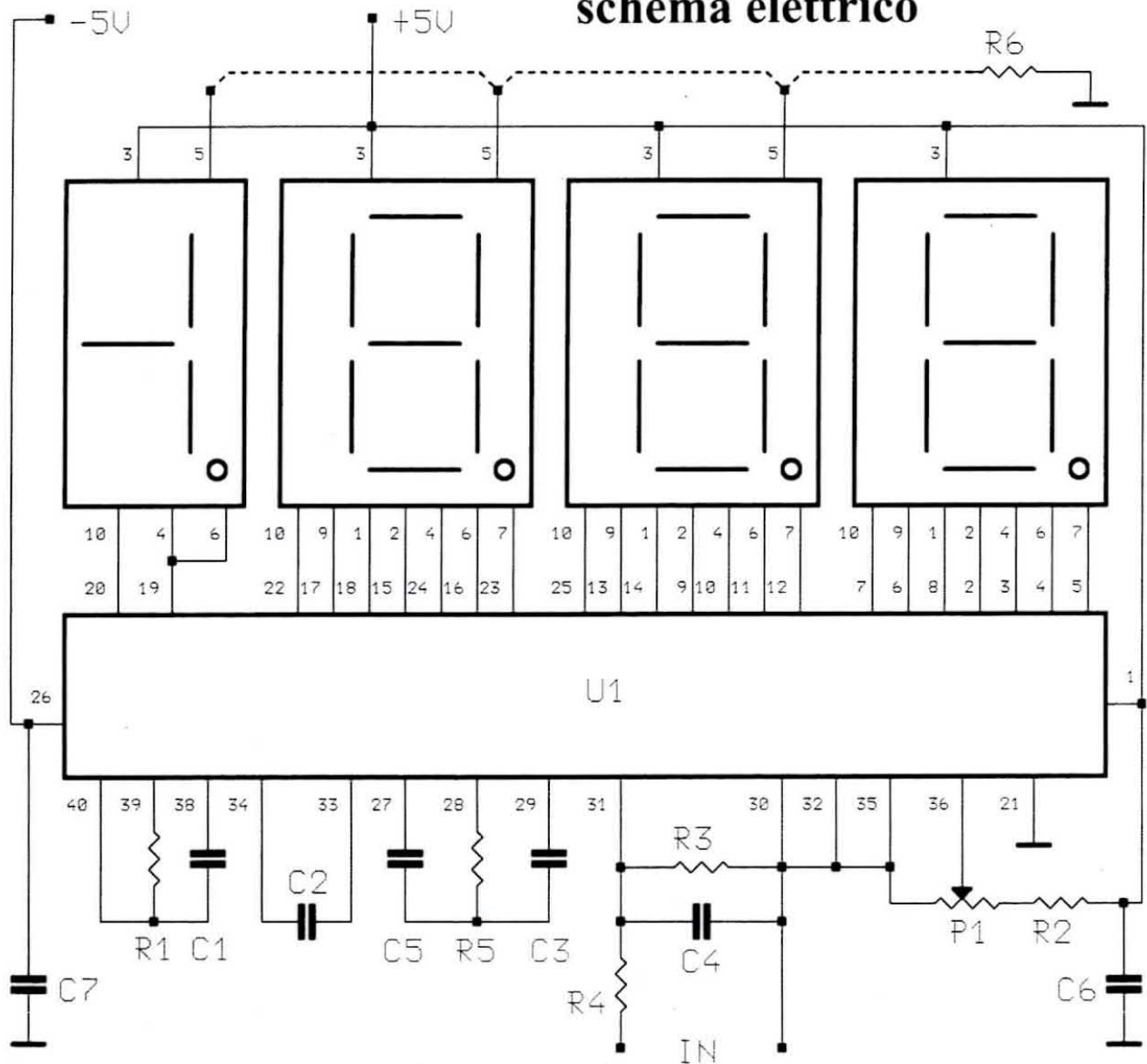
Come transistor potete utilizzare vari tipi di jFET: ad esempio 2N3819, BF244, BC264D; insomma, non ci sono problemi di sorta. Se volete, invece del trimmer montate un potenziometro, che agevolerà la regolazione del livello di ingresso (volume) specie se montate il circuitino in un contenitore chiuso.

# VOLTMETRO DIGITALE

IDEALE PER IL LABORATORIO MA ANCHE PER GLI ALIMENTATORI, QUESTO STRUMENTO MISURA TENSIONI CONTINUE CON FONDO SCALA DI 1,999 (E ANCHE OLTRE) VOLT CON ESTREMA PRECISIONE, E VISUALIZZA LA LETTURA SU QUATTRO DISPLAY. DISPONIBILE IN KIT DI MONTAGGIO.

di MARGIE TORNABUONI

**Nel laboratorio del tecnico elettronico uno strumento in più non guasta mai, anzi; perciò proponiamo a sperimentatori e tecnici "collaudati" la realizzazione di un millivoltmetro elettronico digitale, dotato di visualizzatore a LED a 3 digit (cifre) e mezzo. Questo millivoltmetro può misurare tensioni in continua tipicamente fino a 1,999 volt, ma può diventare un preciso voltmetro in grado di leggere fino a 1999 volt modificando opportunamente il valore di una resistenza.**

**Un'apposita tabella che troverete nel seguito dell'articolo illustrerà come cambiare il valore di fondo scala senza difficoltà. Naturalmente variando il fondo scala è utile e a volte necessario inserire o spostare il punto decimale, operazione**

*SPECIALTRASFO*

## schema elettrico

**Il trimmer P1 posto al bordo dello stampato permette di tarare il voltmetro, azzerandone i display con l'ingresso in cortocircuito (tensione nulla). Il voltmetro misura tensioni in continua.**

che si realizza semplicemente con un ponticello; tra breve vedremo la cosa nei dettagli.

Lo strumento è indicato sia come voltmetro elettronico per misure generali, in sostituzione del tester, o in aggiunta ad esso (per esempio quando quest'ultimo è impiegato per misurare una corrente) sia come visualizzatore di uscita per alimentatori stabilizzati e non. In ogni caso lo strumento, ultracompatto, occupa pochissimo spazio e si adatta perfettamente ai vari tipi di contenitore. Per l'alimentazione richiede una tensione simmetrica di ±5 volt.

Lo strumento è realizzato grazie al noto integrato ICL7107 della Intersil (sostituibile con il corrispondente Maxim

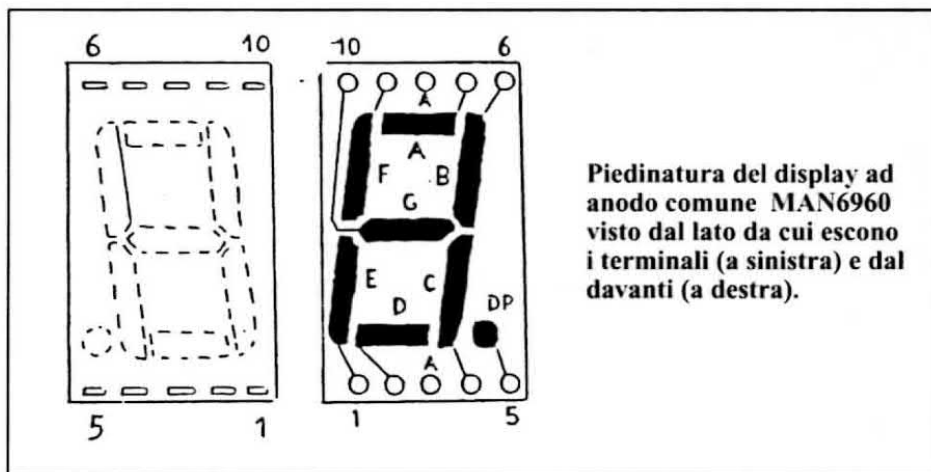
oppure Harris) che da solo realizza la funzione di convertitore analogico/ digitale e pilota dei quattro display. Il componente che abbiamo impiegato è uno dei più usati non solo negli strumenti di misura da pannello, ma anche nei multimetri (leggi tester) digitali (nei quali si usa di più l'ICL7106 che è specifico per i display LCD) dato che consente di semplificare al massimo i circuiti, e garantisce una precisione di tutto rispetto: l'1% della misura.

L'ICL7107 funziona con i display a LED (da non confondere con l'LCD, per il quale esiste l'ICL7106) ad anodo comune, poiché ciascuna delle sue uscite diviene attiva a livello basso. Ciascuna uscita dell'integrato dispone internamente di una resistenza a mosfet necessaria a limitare la corrente di ciascun segmento dei display, perciò è possibile realizzare montaggi estremamente compatti e semplificati: alle uscite dell'integrato si collegano direttamente i 4 display che servono.

L'ICL7107 funziona di fatto a 3 digit e 1/2, cioè pilota tre display per intero e il quarto, cioè quello di peso maggiore (quello più a sinistra) solo in parte: ne accende infatti tre soli segmenti, cioè i 2 che formano la cifra 1 e quello di mezzo, utilizzato per indicare la polarità (segno) della tensione misurata.

### *I VALORI DEL VOLTMETRO*

Il voltmetro può infatti misurare tensioni sia positive che negative, purché di valore massimo compreso entro ±1,999 volt; se la tensione rilevata è positiva sulla R4 rispetto al piedino 30 dell'integrato i display visualizzano la lettura senza segno. Al contrario, se la tensione applicata all'ingresso del voltmetro è positiva sul piedino 30 dell'ICL7107 i display visualizzano il valore letto e sul DL1 (primo da sinistra) si illumina il segmento centrale, indicante il segno "-". Pochissimi sono gli altri componenti che occorrono a far funzionare

6 10 10 6
A F B G E C D DP A
5 1 1 5

**Piedinatura del display ad anodo comune MAN6960 visto dal lato da cui escono i terminali (a sinistra) e dal davanti (a destra).**

l'ICL7107: la resistenza R1 ed il condensatore C1 servono ad impostare la frequenza di lavoro dell'oscillatore interno al valore di 48 Hz; a questo valore lo strumento effettua circa tre letture al secondo.

### *PER COMPENSARE L'ERRORE*

Il condensatore C2, collegato tra i piedini 33 e 34 dell'ICL7107 è stato inserito per compensare l'errore causato dalla tensione di riferimento interna dell'integrato, e tiene anche il display azzerato in mancanza di ingresso.

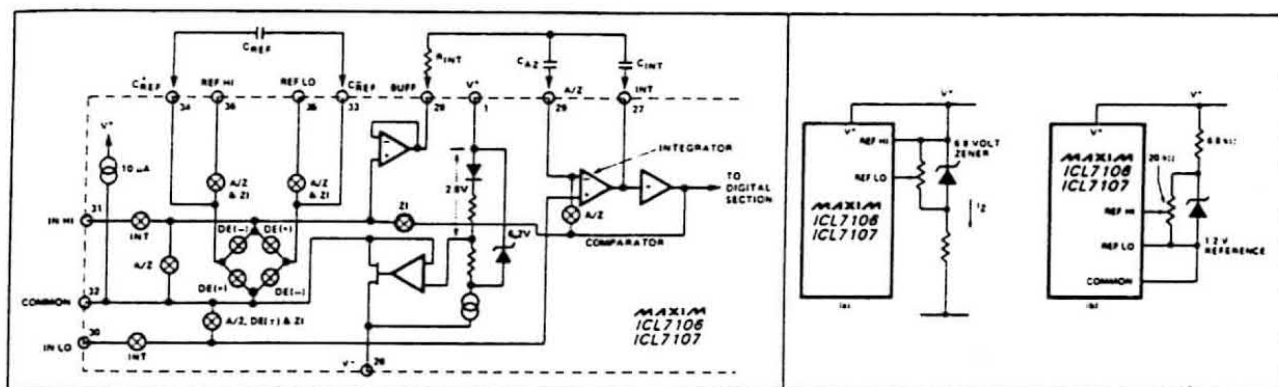
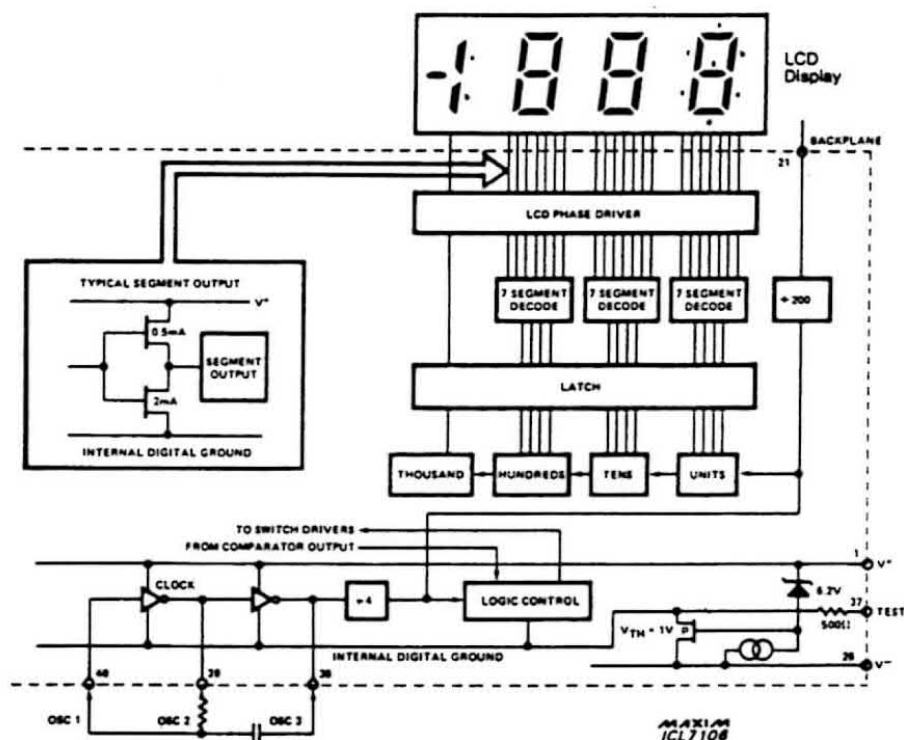
Il condensatore C3 e la resistenza R5 formano insieme il circuito integratore che integra appunto la tensione di ingresso dello strumento, e allo stesso tempo previene la divisione di tale tensione limitando la possibilità di errori nella lettura.

Il condensatore C5, invece, forza lo strumento a visualizzare zero sui display quando non c'è tensione all'ingresso; va notato che in questo caso

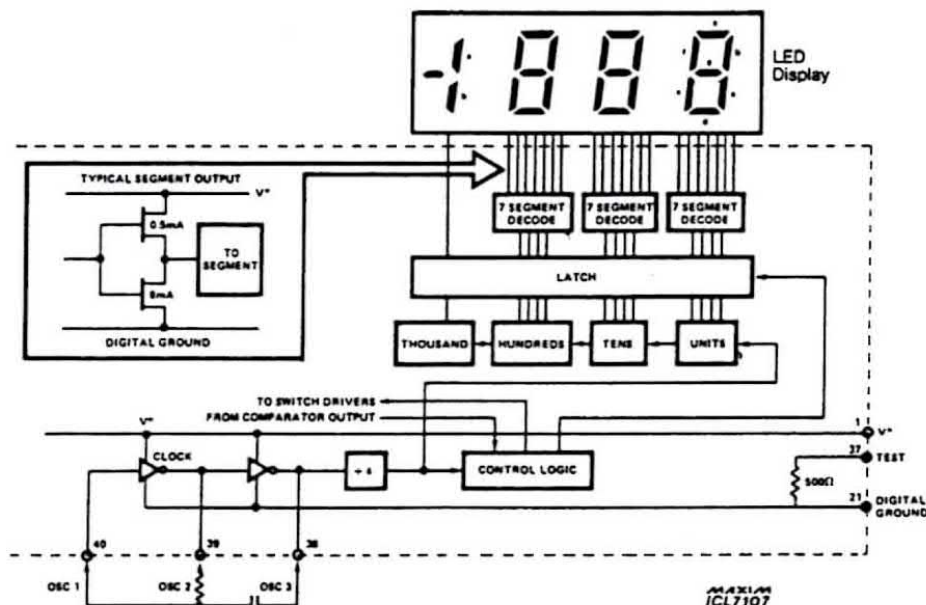
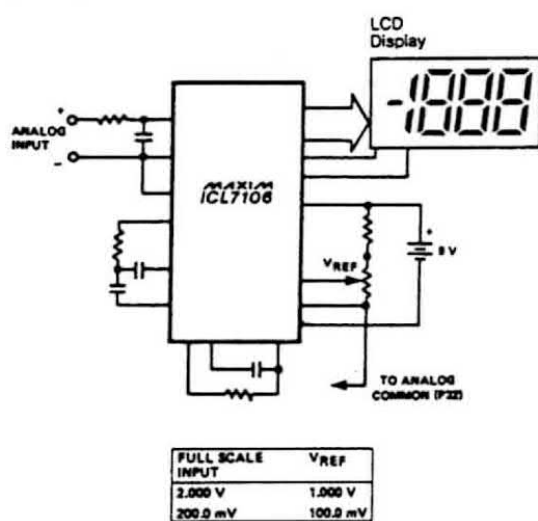
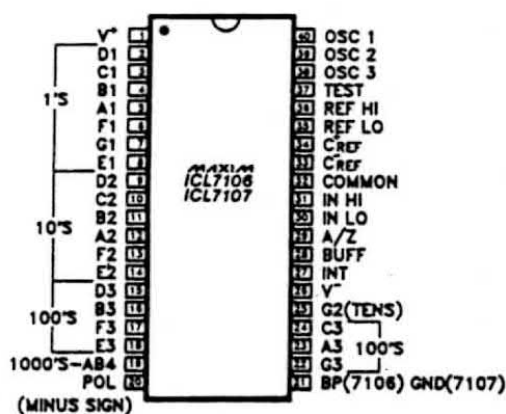
## PER CAMBIARE IL FONDO-SCALA

**Lo strumento illustrato in questo articolo viene presentato come millivoltmentro, dato che ha un fondo scala di 1,999 volt. Questo è comunque il fondo scala intrinseco dell'ICL7107, dato che il partitore di ingresso di fatto può attenuare nella misura voluta la tensione applicata ai morsetti di ingresso. Volendo, lo strumento può misurare fino a 2.000 volt in continua, modificando opportunamente i valori del partitore.**
**In pratica basta modificare il valore della R3 secondo la seguente tabella:**

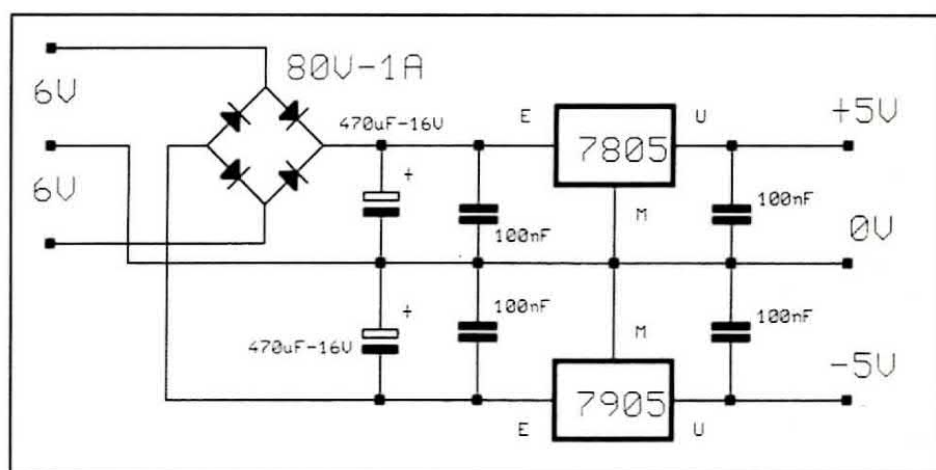
| fondo-scala | valore di R3 |
|---|---|
| 1,999V | 1,2 Mohm |
| 19,99V | 120 Kohm |
| 199,9V | 12 Kohm |
| 1999V | 1,2 Kohm |

**Volendo si può disporre un commutatore collegato con il cursore al piedino 30 dell'ICL7107 e i quattro estremi ad altrettante resistenze, ciascuna avente uno dei valori indicati in tabella; così si può scegliere in ogni istante il fondo-scala del voltmetro senza saldare e dissaldare le resistenze.**
**Naturalmente realizzando gli opportuni ponticelli si può far accendere il punto decimale nel posto giusto: i ponticelli vanno realizzati tra R6 e il piedino 5 del secondo, terzo o quarto display, a seconda che si voglia misurare fino a 199,9-19,99- 1,999 volt. Utilizzando la massima portata (1999 volt) non serve accendere il punto decimale, perciò non abbiamo previsto il collegamento del piedino 5 del primo display.**

Struttura schematica della sezione d'ingresso (analogica) di ICL7106 e 7107 (sinistra) e utilizzo di una tensione di riferimento esterna (destra).

**Struttura della sezione di conversione analogico/digitale e della parte digitale dell'ICL7106: possiamo vedere il generatore del segnale di clock (clock) le decodifiche per i display sette segmenti per unità, decine, centinaia (7 segment decode) e, nel riquadro, la struttura di ciascuna uscita per il display (typical segment output).**

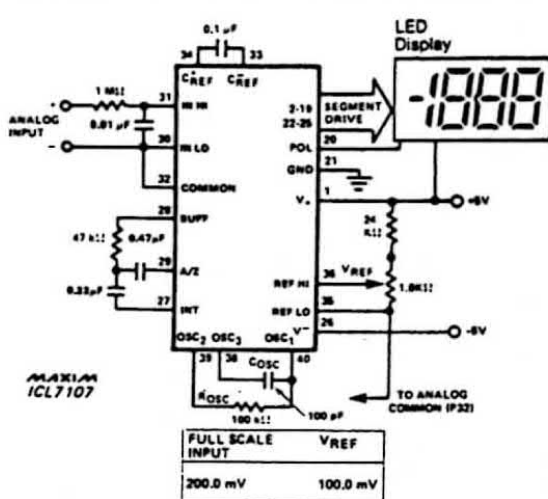
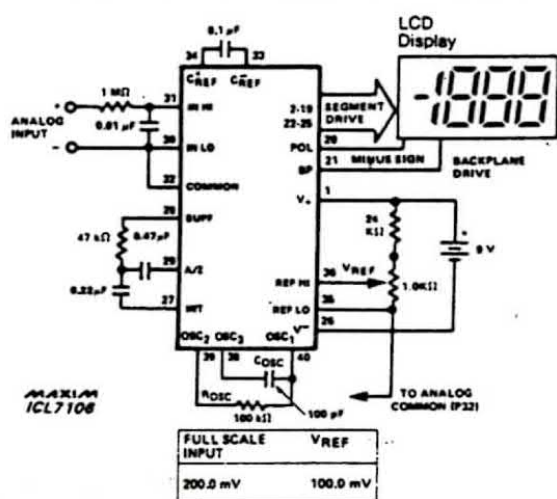
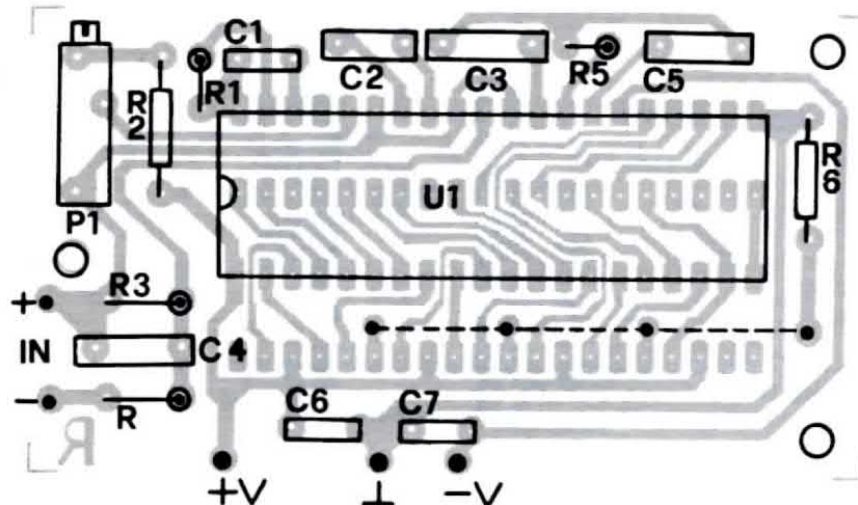
**Struttura interna dell'ICL7107: è praticamente la stessa di quella dell'ICL7106, con la sola differenza che non prevede il controllore di fase (LCD phase driver) per i display LCD e che le uscite per i segmenti del display sono dimensionate per erogare fino ad 8 milliampére ciascuna.**

| FULL SCALE INPUT | VREF |
|---|---|
| 2.000 V | 1.000 V |
| 200.0 mV | 100.0 mV |

**Circuito di test per ICL7106 (sinistra) e piedinatura di ICL7106 e 7107 dall'alto. Sotto, schemi applicativi dei due integrati.**

visualizzano zero i primi 3 display da destra, mentre resta spento il quarto (il mezzo digit).

Il trimmer P1 e la resistenza R2, collegati tra i piedini 30, 32, 35, e 1 dell'ICL7107 servono per registrare lo strumento in fase di taratura, in modo da azzerare i display quando in ingresso manca tensione, ovvero con i morsetti di ingresso cortocircuitati. La resistenza R6 limita la corrente che deve scorrere in ciascun segmento dei display per ottenere la giusta luminosità. La R6 è inserita nel circuito che controlla la resistenza dinamica di ciascuna uscita dell'ICL7107; il valore attuale è stato scelto per avere il giusto rapporto tra consumo di corrente e luminosità dei display.

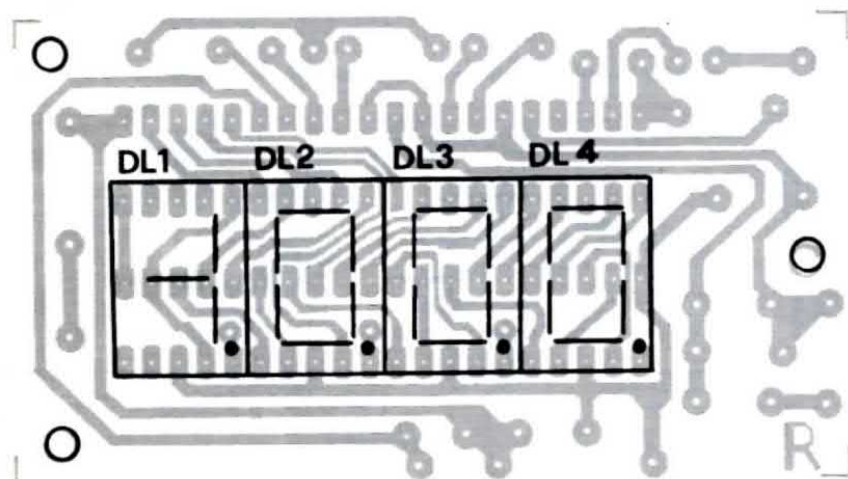
I punti di ingresso dello strumento sono quelli marcati "+ e - IN" e ad essi va applicata la tensione da misurare; La resistenza R4 e la R3 costituiscono un partitore di tensione che limita la differenza di potenziale all'ingresso dell'ICL7107 a poco meno di 2 volt: esattamente ad 1,999 volt. Il condensatore C4 serve a filtrare la

**Un possibile schema di alimentatore stabilizzato ad uscita duale ±5V: il trasformatore deve poter erogare 6+6V ed una corrente di circa 200 milliampère; il trasformatore deve avere il primario da rete.**

| FULL SCALE INPUT | VREF |
|---|---|
| 200.0 mV | 100.0 mV |

| FULL SCALE INPUT | VREF |
|---|---|
| 200.0 mV | 100.0 mV |

# disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 180 Kohm
R 2 = 22 Kohm
R 3 = 12 Kohm 1%
R 4 = 1 Mohm 1%
R 5 = 470 Kohm
R 6 = 560 ohm
P 1 = 20 Kohm trimmer multigiri orizzontale
C 1 = 100 pF
C 2 = 100 nF
C 3 = 47 nF
C 4 = 10 nF
C 5 = 220 nF
C 6 = 100 nF
C 7 = 100 nF
U 1 = ICL7107

LD1 = Display LED 7 segmenti ad anodo comune (MAN6960)
LD2 = Display LED 7 segmenti ad anodo comune (MAN6960)
LD3 = Display LED 7 segmenti ad anodo comune (MAN6960)
LD4 = Display LED 7 segmenti ad anodo comune (MAN6960)

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, tolleranza del 5%.

**I quattro display vanno montati dal lato delle saldature, stagnandone i piedini sulle rispettive piazzole con un saldatore dotato di punta sottile per integrati; il disegno qui sopra mostra come sistemarli.**

tensione di ingresso da disturbi impulsivi di varia natura.

L'intero voltmetro viene alimentato con una tensione duale e stabilizzata di ±5 volt, applicata ai piedini 1 (+5V) e 26 (-5V) dell'ICL7107. L'assorbimento complessivo dello strumento non supera i 200 milliampère.

### *REALIZZAZIONE PRATICA*

Vediamo adesso quali sono i dettagli riguardanti la realizzazione del voltmetro a LED proposto in questo articolo; la prima attenzione va rivolta al circuito stampato, semplice ma disegnato per ospitare i componenti da due lati: in pratica, per semplificare i collegamenti e rendere più compatto il montaggio i display vanno saldati direttamente dal lato delle piste (il circuito è a singola faccia) proprio dietro all'integrato.

In queste pagine è illustrata la traccia del lato rame del circuito stampato; utilizzatela per realizzare la pellicola indispensabile per la fotoincisione. Potete anche disegnare a mano il circuito stampato con le piazzole trasferibili e l'apposita penna, però fate molta attenzione alle sottili piste che passano sotto le piazzole stesse.

Per evitare problemi consigliamo, soprattutto ai meno esperti, di acquistare il kit (è disponibile presso la ditta FAST Elettronica, tel. 035/852-516) che comprende il circuito stampato già forato e serigrafato con il disegno dei componenti.Una volta in possesso del circuito stampato vanno montate e saldate le resistenze, quindi si fa lo stesso con lo zoccolo per l'integrato ICL7107 (20+20 piedini); si possono quindi inserire e saldare il trimmer multigiri e i condensatori. A questo punto, dopo aver verificato che tutti i componenti siano al loro posto e che le saldature dello zoccolo siano ben fatte e non vi siano cortocircuiti, potete pensare al montaggio dei 4 display.

Questi sono del tipo ad anodo

comune, siglati MAN6960; potete anche usare degli altri display purchè ad anodo comune, con identica piedinatura, e con lo stesso ingombro laterale, altrimenti non ci stanno: il circuito stampato è stato disegnato per ospitare quattro MAN6960 affiancati senza spazio tra uno e l'altro.

I display vanno posizionati come si vede nelle figure di montaggio (guardate in queste pagine) o come indicato nella serigrafia del circuito stampato compreso nel kit, cioè dal lato delle piste; vanno quindi saldati con la massima attenzione, utilizzando un saldatore a punta sottile e colando una goccia di stagno su ogni piazzola preventivamente scaldata con la punta del saldatore stesso.

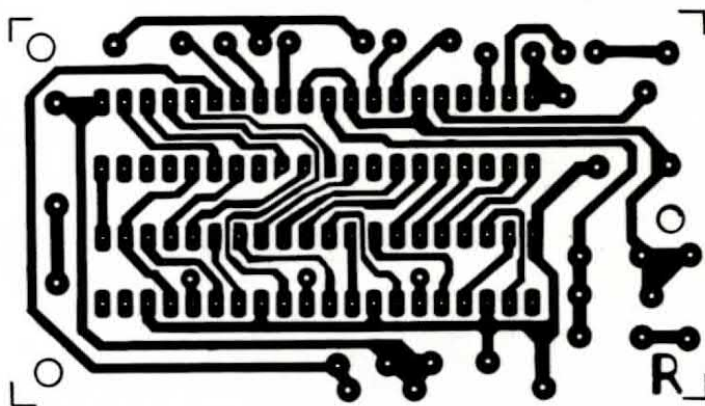
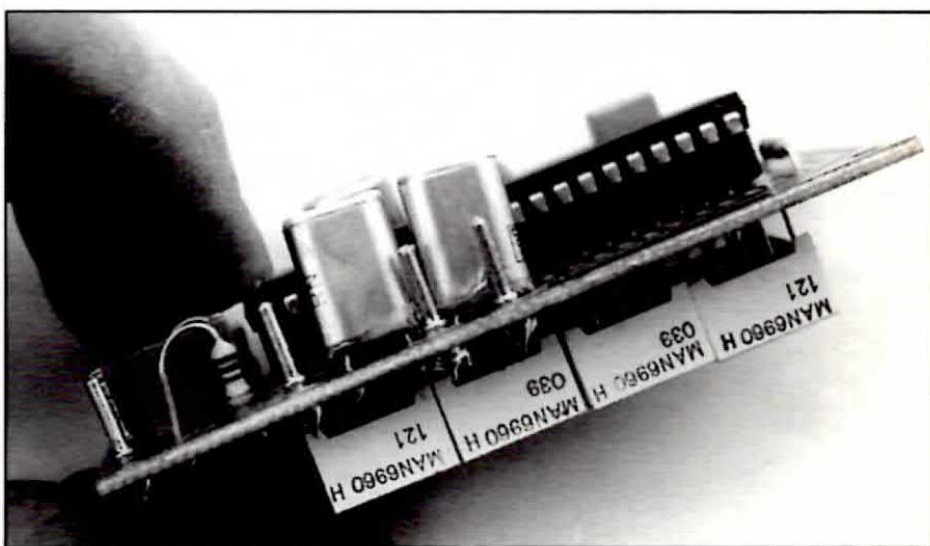
***IL MONTAGGIO DEI DISPLAY***

Curate il fissaggio dei display allo scopo di tenerli tutti dritti e allineati e verificate, fatte le saldature, che lo stagno non unisca due piazzole adiacenti; se ciò si verificasse rimuovete il cortocircuito sciogliendo lo stagno ed asportandone la quantità in eccesso con della trecciola dissaldante.

Terminate le saldature dei display innestate l'ICL7107 nel proprio zoccolo, facendo attenzione a posizionarne la tacca di riferimento come indicato nella disposizione componenti illustrata in queste pagine. Il circuito quindi è pronto; racchiudetelo in un contenitore possibilmente schermato (cioè di metallo, collegato alla massa dello stampato con un filo) dal quale dovranno uscire due boccole (di quelle adatte ai puntali da tester) collegate ai punti di ingresso del voltmetro ed il cavo di alimentazione.

Le boccole è bene che siano una rossa (da collegare con un filo alla R4) ed una nera (da collegare con un filo al piedino 30 dell'ICL7107) in modo da identificare immediatamente il positivo ed il negativo di ingresso.

Per l'alimentazione del voltmetro

**lato rame**

**La basetta (qui sopra ne vedete la traccia lato rame in scala 1:1) è a singola faccia, pertanto i display, e solo questi, vanno montati e stagnati direttamente sulle rispettive piste (vedi foto qui sotto) e piazzole.**

occorre un qualunque alimentatore stabilizzato capace di erogare ±5V ed una corrente di 200 mA per ramo. In queste pagine trovate uno schema adatto, semplice ed economico. Ricordate che l'alimentazione del circuito va applicata ai punti marcati +V e -V; al punto con il segno di massa va collegato lo 0V (GND) dell'alimentatore. Attenzione a non invertire la polarità, perchè in tal caso il circuito non funziona e può anche guastarsi l'ICL7107.

Se montate il voltmetro all'interno di un alimentatore dovete fare in modo di ottenere da quest'ultimo una tensione duale e stabilizzata di ±5 volt, ed una corrente di almeno 200 mA; ricavate ovviamente lo spazio e la finestrella per montare il circuito (alimentatore compreso) e renderne visibili i display. ❑

## IN SCATOLA DI MONTAGGIO

*Il voltmetro elettronico proposto in questo articolo è disponibile in scatola di montaggio (Smart-Kit n. 1137) presso la ditta FAST Elettronica di via Pascoli 9, S. Omobono Imagna (BG) tel. 035/852516, fax 035/852769. Il kit comprende il circuito stampato già forato e serigrafato con il disegno dei componenti, e rivestito con solder-resist per evitare cortocircuiti involontari durante le saldature. Il kit comprende ovviamente tutti i componenti (compreso lo zoccolo per l'ICL7107) le istruzioni per il montaggio, e un filo di stagno per le saldature.*

in edicola...

RIVISTA SU CD-ROM DI GIOCHI E PROGRAMMI SHAREWARE PER MS-DOS E WINDOWS

Lire 24.900
N.88

PC USER CD ROM

già PC-CD ROM

600 MEGABYTE
DI SOFTWARE NUOVISSIMO PER IL TUO PC

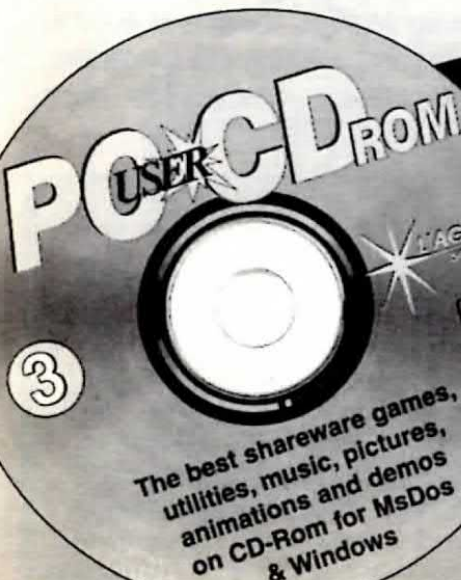
- 1400 programmi: giochi e utility!
- Super Sound: tanti moduli musicali...
- Sulle autostrade di Internet

SPECIALE programmi per WINDOWS '95

DEMO il top di grafica e suono

VIDEOGAMES trucchi, editor e nuovi livelli

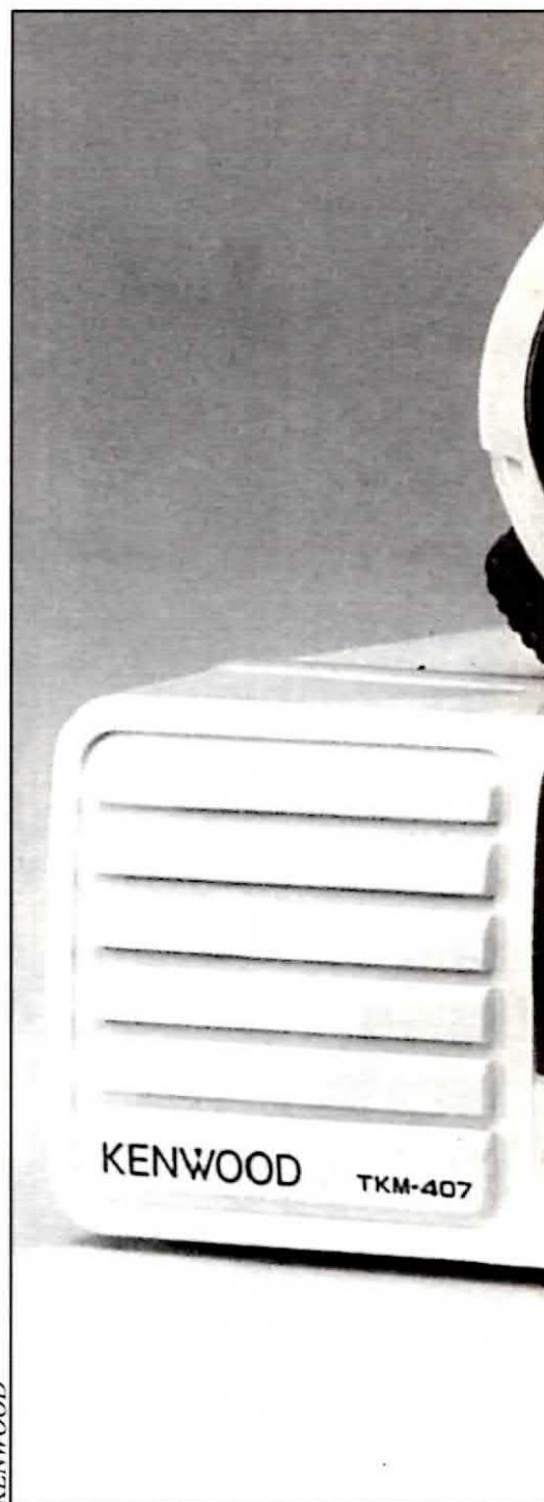
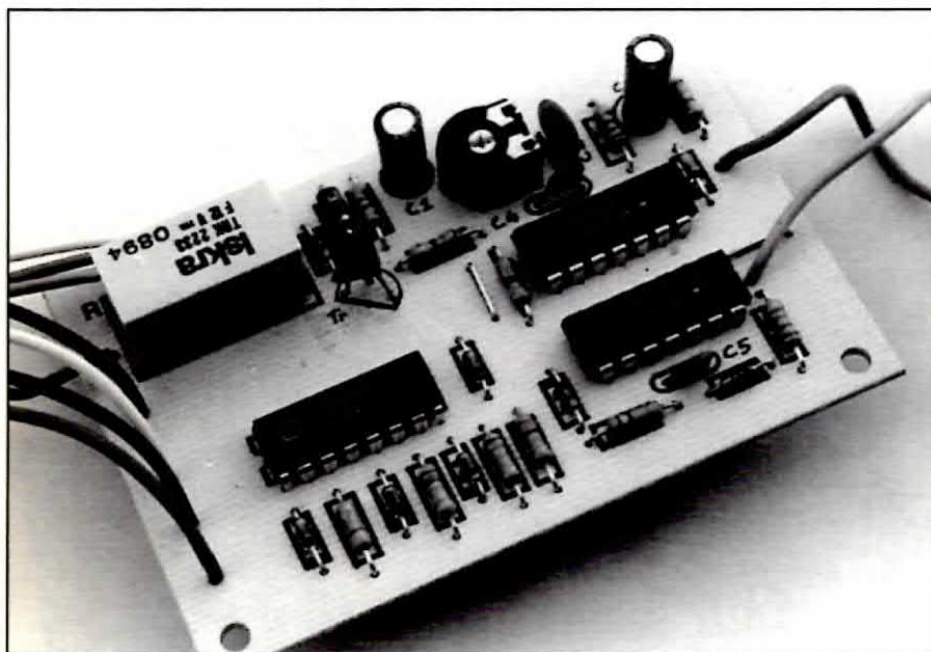
TELEMATICA i segreti di BBS ready!

*La più bella collezione di giochi e programmi shareware per Ms-Dos e Windows: cercatela in edicola oppure richiedetela direttamente in redazione inviando un vaglia postale di Lit 29 mila (specificando Pc User Cd-Rom n.88) a L'Agorà srl, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122.*

Il CD-Rom "Sound e Vision" è una raccolta dei migliori clip-art, font ed effetti sonori in ambiente Ms-Dos e Windows. File direttamente e liberamente utilizzabili!

**Puoi ricevere il CD-Rom "Sound e Vision" direttamente a casa inviando un vaglia postale ordinario di Lit 13.900 a L'Agorà srl, Cso Vitt. Emanuele 15, Milano 20122.**

# ROGER-BEEP QUATTRO TONI

SEGNALATORE ACUSTICO DI FINE TRASMISSIONE ADATTO A TUTTI GLI APPARATI RICETRASMETTITORI RADIO: COLLEGATO AL PTT GENERA UNA SEQUENZA DI 4 TONI DIFFERENTI OGNI VOLTA CHE L'APPARATO PASSA DALLA TRASMISSIONE ALLA RICEZIONE. PUO' ANCHE FUNZIONARE AD UN TONO. E' UN PRODOTTO LEMM, DISPONIBILE GIA' MONTATO NEI PIU' FORNITI NEGOZI.

KENWOOD

Torniamo a parlare di radioamatori e rispettivi apparati, con un accessorio che vuole essere una versione "potenziata" di quello che abbiamo proposto recentemente (in aprile scorso) nelle pagine di questa rivista. Stavolta pubblichiamo il progetto del "roger-beep" a 4 toni, un segnalatore acustico di fine trasmissione adatto a tutti gli apparati ricetrasmettitori, che può funzionare a tono semplice, oppure a 4 toni.

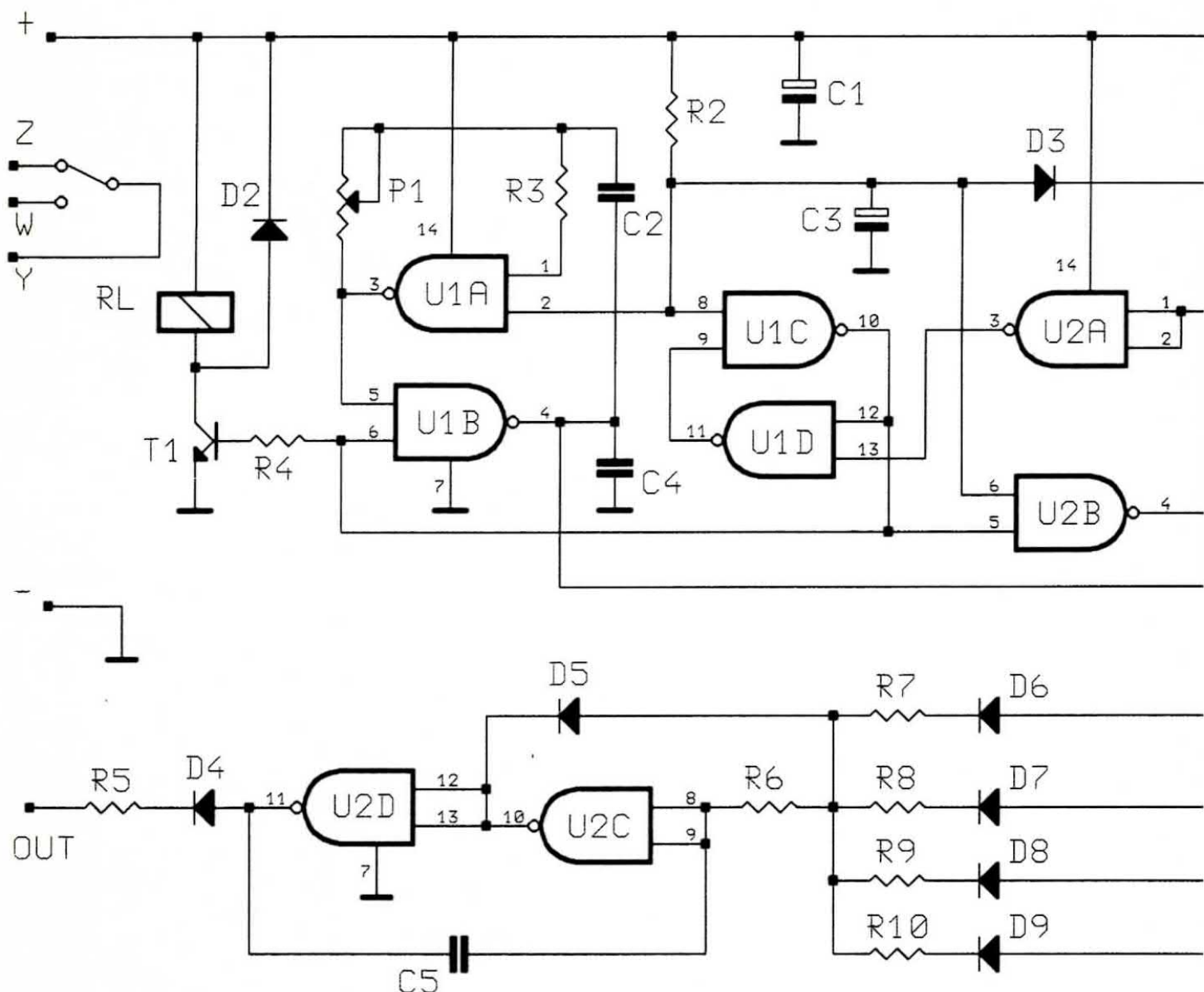
Come quello ad 1 tono pubblicato in aprile, anche questo roger- beep è un circuito della LEMM Antenne di Melegnano (MI) e fa parte di una lunga serie di accessori per radioamatori e CB prodotti e commercializzati da questa azienda e dai punti di vendita che ne espongono il marchio.

Il roger-beep è un dispositivo che, opportunamente collegato all'RTX radio (CB, VHF o altro che sia) si attiva al termine della trasmissione (al rilascio del PTT...) e invia, trasmettendolo automaticamente, un segnale acustico che comunica il termine della trasmissione. Quindi applicando il roger-beep al ricetrasmettitore questo invierà un segnale acustico ad ogni fine trasmissione, comunicando al vostro interlocutore (quello con cui state conversando) che gli "passate" la linea.

Il tono generato dal roger-beep ha ovviamente la stessa funzione del "passo" che si dice quando si smette

di trasmettere e ci si dispone ad ascoltare in una conversazione svolta mediante apparati in simplex; utilizzando la nota acustica del roger-beep potete evitare di dire tutte le volte "passo" dato che il circuitino provvederà automaticamente a segnalare quando siete pronti a ricevere.

Il roger-beep a 4 toni si usa quindi con le stesse modalità di quello visto in aprile scorso; differisce da esso perchè attivandosi genera una sequenza di 4 note acustiche a diversa frequenza: per la precisione, a frequenza via-via decrescente. Naturalmente questo nostro circuito può funzionare anche come il roger-beep semplice, cioè producendo una sola nota acustica invece della sequenza. La scelta del modo di funzionamento (ad 1 o a 4 toni in sequenza) si può operare in qualunque momento mediante un comune deviatore unipolare posto sul circuito o comunque ad esso collegato.

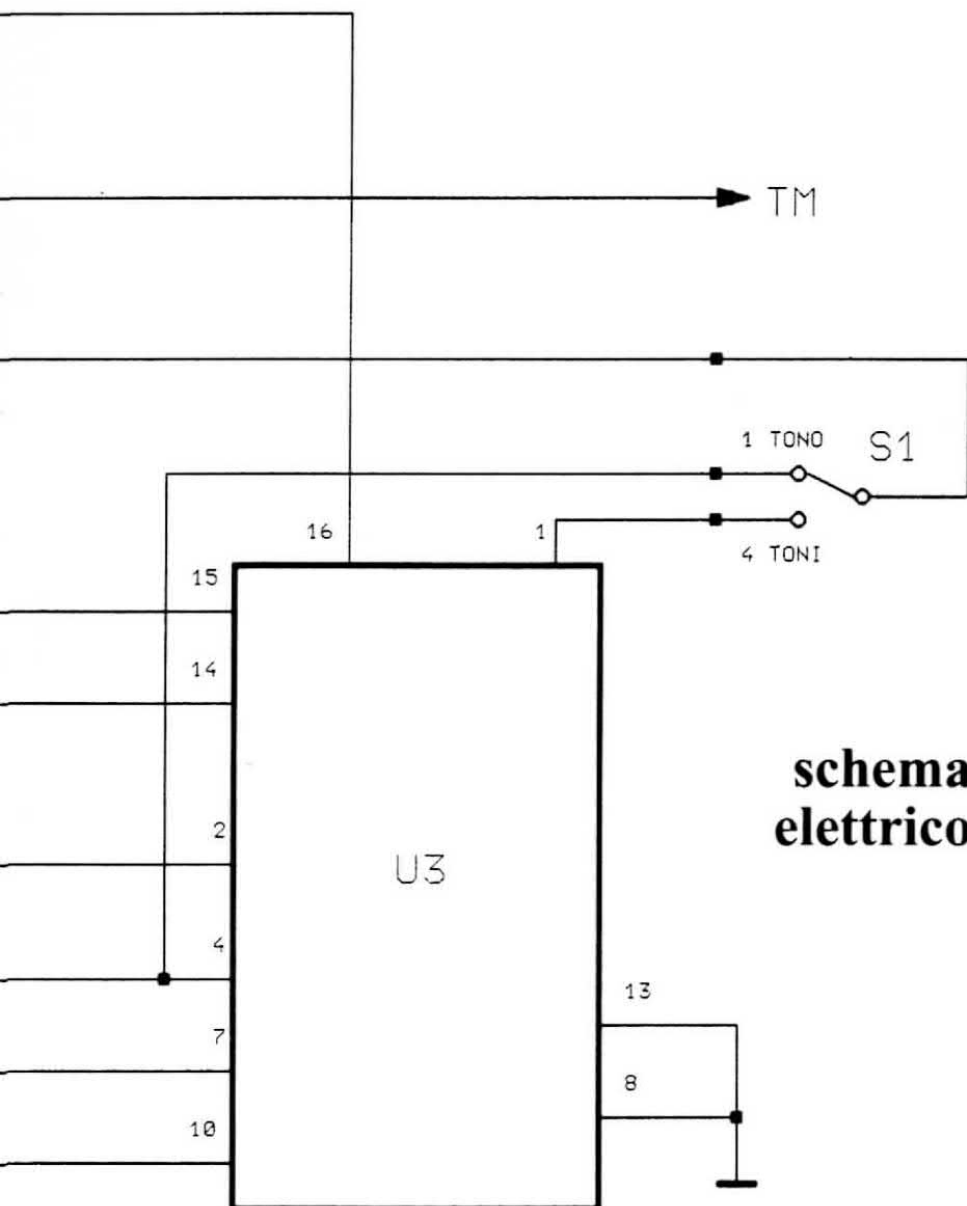
Ma vediamo tecnicamente la "cosa" esaminando lo schema elettrico che realizza il circuito del beep a 4 toni; lo schema si trova in queste pagine. Per capire il funzionamento del circuito occorre considerarlo collegato come previsto e illustrato nello schema di collegamento (visibile anch'esso in queste pagine); inoltre, bisogna vedere in quale posizione si trova il deviatore che seleziona il modo di funzionamento: 1 o 4 toni.

Esaminiamo il primo caso, vedendo cosa accade nel circuito quando il deviatore è disposto nella posizione "1 tono" (1t): dopo l'accensione il circuito è a riposo, e il contatore U3, già resettato, ha l'uscita "0" a livello alto e le restanti a zero logico. L'uscita "0" fa capo al piedino 3.

Inizialmente gli ingressi della porta NAND U2a sono a zero logico e l'uscita (piedino 3) è a livello logico alto; il piedino 13 della U1d è anch'esso a livello alto. Il 10 e il 12 dello stesso integrato (U1) sono a livello basso, cosicché il transistor T1 è interdetto e il relé, non essendo alimentato, è a riposo.

Il circuito si "mette in moto" quando si attiva la trasmissione nell'apparato, ovvero quando azionando il PTT si porta a massa il punto TM (TransMit) del circuito. Ricordiamo che il PTT (Push To Talk) è il comando, posto sul microfono, che permette di portare in trasmissione l'apparato simplex; rilasciando il PTT l'apparato torna a riposo, cioè funziona in ricezione.

***ATTIVANDO IL PTT...***

Dunque, attivando il PTT dell'apparato RTX il punto TM viene portato a massa (alla massa dell'apparato che, come l'alimentazione a 12V, è in comune con quella del beep a 4 toni) e di conseguenza nel circuito assumono il livello basso quasi istantaneamente (non appena C3 viene scaricato attraverso il diodo D3) i piedini 2 e 8 dell'U1, e il 6 dell'U2.

L'uscita della porta logica U2b rimane a livello alto, mentre quella della U1a commuta da zero ad uno logico portando al medesimo livello anche il piedino 5 della U1b. Il piedino 10 della NAND (tutte le NAND sono contenute in due integrati CMOS CD4011) U1c assume l'uno logico e porta a livello alto anche il 12 della U1d, oltre al 6 della U1b e al 5 della

schema elettrico

U2b. Notate che l'uscita della U1b commuta da 1 a zero logico, dato che tale porta ha i due ingressi ad 1 logico.

Adesso il transistor T1 viene polarizzato e va in saturazione, alimentando con il proprio collettore la bobina del relé RL; l'equipaggio mobile di quest'ultimo scatta e chiude tra loro i punti W ed Y, attivando il PTT (vedere schema di collegamento) dell'apparato. Va infatti notato che avendo scollegato la linea del PTT dalla presa microfonica il tasto PTT comanda il circuito beeper (dal punto TM) e il relé di quest'ultimo provvede ad effettuare il comando vero e proprio del PTT dell'apparato.

L'apparato RTX va quindi in trasmissione e vi resta finché si tiene premuto il tasto PTT. Il circuito rimane quindi in attesa del rilascio del tasto PTT, rilascio che avvierà la fase di emissione del tono acustico. Vediamo perchè.

### *IL CIRCUITO SI RIPRISTINA*

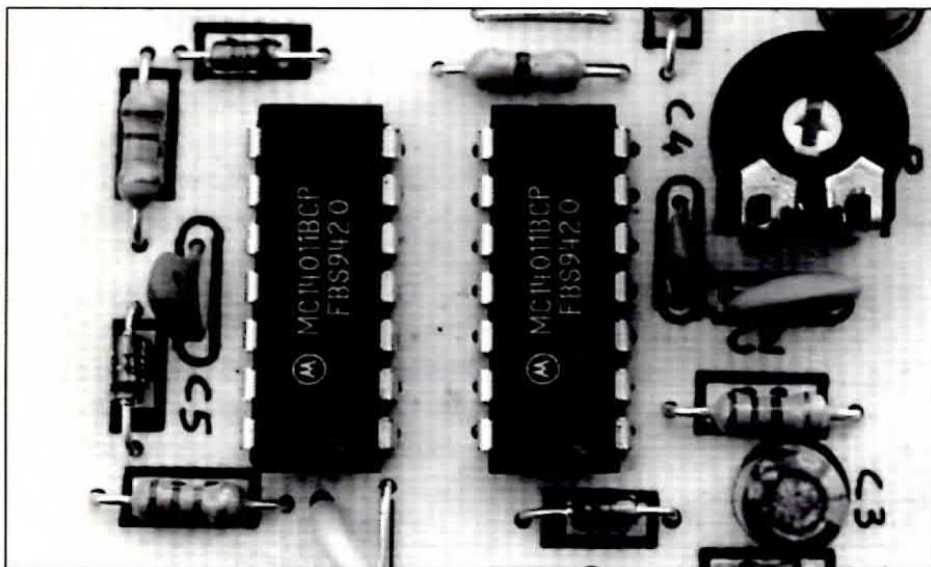
Quando si rilascia il PTT il punto TM del circuito torna a livello alto; trascorso qualche millisecondo C3 si ricarica e tornano ad assumere l'1 logico il pin 6 della U2b, il 2 e l'8 dell'integrato U1. Adesso il piedino 4 dell'U2 commuta il proprio livello, assumendo lo zero logico perchè si trova a livello alto entrambi gli ingressi: infatti il bistabile formato da U1c e U1d resta bloccato con l'uscita della U1c a livello alto (lo zero ai piedini 9 e 11 provvede a bloccare lo stato di uscita della U1c anche se l'8 torna a livello alto) quindi anche il transistor T1 rimane in conduzione.

Quindi il relé tiene in trasmissione l'apparato nonostante il tasto PTT sia stato rilasciato. Il ritorno a livello alto del piedino 2 dell'U1 determina due effetti: lascia andare a zero logico l'uscita della U1a (perchè sono a livello alto i piedini 1 e 2 della stessa) cosicché il piedino 5 assume lo stesso livello e forza ad 1 logico il 4 della U1b.

Ciò determina un impulso positivo sul piedino 14 (clock) impulso che dà il clock al contatore U3; ora assume il livello alto l'uscita "1", cioè il piedino 2 del CD4017, e il livello alto giunge all'ingresso del generatore di nota mediante D6 ed R7.

Il generatore di nota è in pratica un altro multivibratore astabile realizzato con porte logiche NAND, ovvero U2c e U2d; si attiva solo se sull'anodo del diodo D5 è presente il livello logico alto. Vediamo perchè: inizialmente i piedini 8 e 9 della U2c sono a zero logico, il 10 è a livello alto e l'uscita della U2d si trova anch'essa a zero logico.

Quando arriva il livello alto, mediante D5 lo si ritrova tra U2c e U2d, dove peraltro c'è già l'1 logico; il livello alto tende a far caricare il condensatore C5 mediante R6, R7 e D6, con polarità ovviamente positiva sui piedini 8 e 9 dell'U2. Quando questi piedini assumono il livello logico alto l'uscita della U2c assume il livello opposto e forza a zero anche gli ingressi della U2d, la cui uscita assume il livello alto.

La presenza del D5 determina di fatto un cortocircuito tra l'ingresso del multivibratore e l'uscita della U2c, perciò il punto di unione di R6 e D5 si trova ad un livello (0,7V) di poco maggiore di quello basso (zero logico); ora C5 tende a scaricarsi, però attraverso la sola R6. Ad un certo punto i piedini 8 e 9 dell'U2 assumono lo zero

**Due integrati CMOS CD4011 contengono le porte necessarie a realizzare la logica che attiva il PTT dell'apparato, mantenendolo attivo finché vengono prodotti i toni o la sequenza di 4 toni.**

logico e il 10 torna ad 1 logico, forzando nuovamente a zero l'uscita della porta U2d. Il condensatore C5 tende ora a ricaricarsi con polarità positiva verso i piedini 8 e 9 dell'U2, giacché D5 è interdetto. Chiaramente dopo un breve tempo i piedini 8 e 9 vedranno nuovamente il livello alto e riprenderà il ciclo appena visto. Questo ciclo determina la presenza di un segnale di forma d'onda rettangolare all'uscita della NAND U2d, segnale che tramite D4 ed R5 raggiunge l'uscita del circuito e, da essa, l'ingresso BF dell'apparato. Il segnale rettangolare di BF costituisce la nota inviata a fine trasmissione.

Il generatore di nota si arresta quando viene a mancare il livello alto all'anodo del diodo D5, ovvero quando il contatore riceve un nuovo impulso di clock. Torniamo quindi alla logica di comando del contatore e riprendiamo il discorso da dove l'abbiamo interrotto per spiegare il funzionamento del generatore di nota.

Abbiamo visto che il passaggio 1/0 logico all'uscita della U1a ha determinato la commutazione 0/1 logico all'uscita della U1b e quindi un impulso positivo sul clock del contatore.

### *L'ATTIVAZIONE DELL'ASTABILE*

Vediamo ora che il secondo effetto del ritorno a livello alto della linea TM è l'attivazione dell'astabile facente capo alla NAND U1a: il piedino 3 è a livello basso e C2 (caricatosi per effetto dell'1 logico al pin 3 e dello zero al 4 dell'U2, quando il TM era a livello basso) si scarica attraverso il trimmer P1 in un tempo che dipende ovviamente dal valore assunto da questo componente (cioè dalla posizione del suo cursore). Quando C2 si scarica abbastanza da far vedere lo zero logico al piedino 1 della U1a, questa porta commuta lo stato della propria uscita da zero ad 1 logico.

Va allo stesso livello il piedino 5 della U1b e l'uscita di quest'ultima commuta di nuovo da 1 a zero logico, dato che anche il piedino 6 è a livello alto. Intanto il livello alto al piedino 3 ricarica C2, dato che il piedino 4 della U1b, tornando a zero logico, mette idealmente a massa, appunto, il C2.

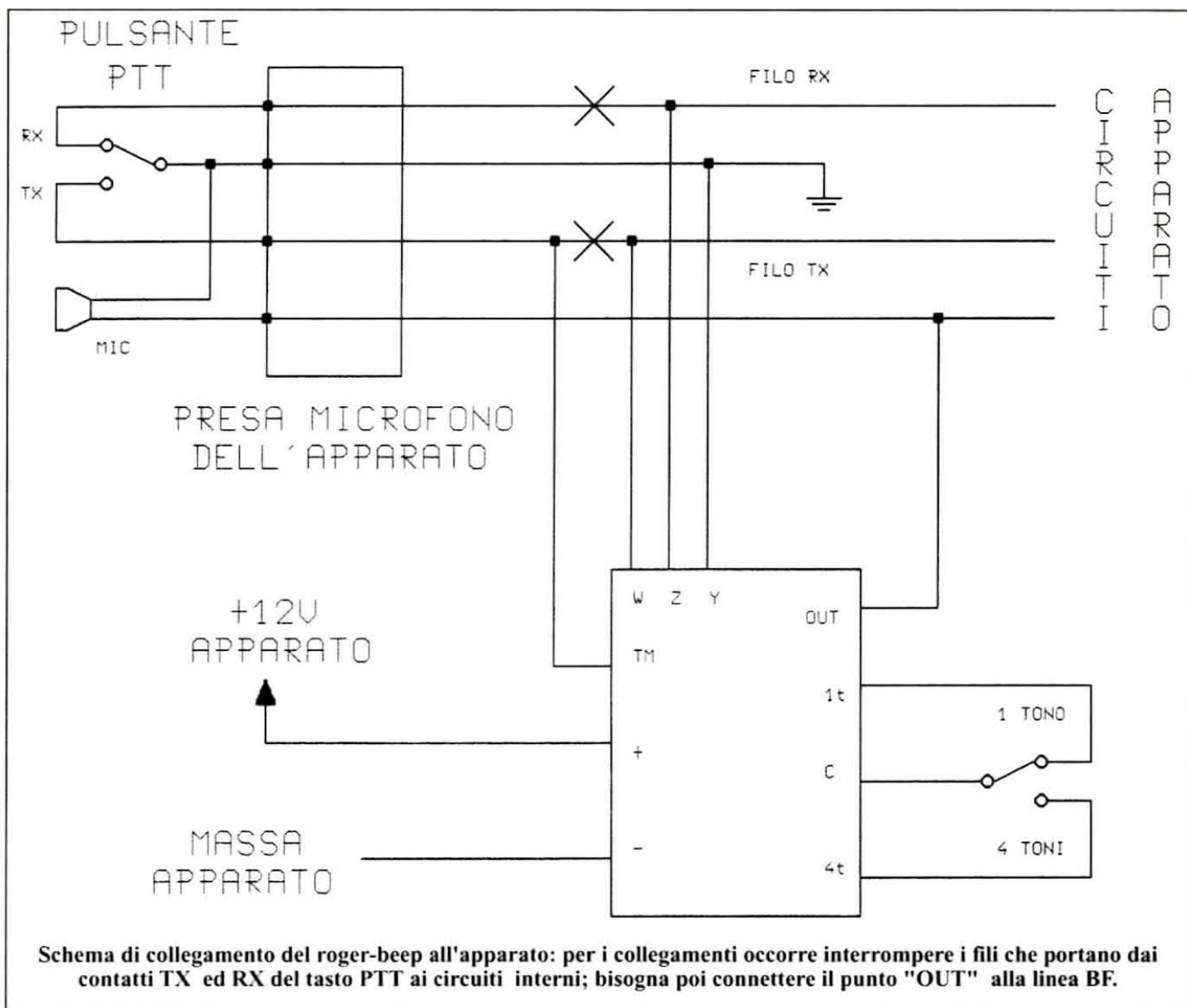
Il potenziale del piedino 1 della U1a risale fino a raggiungere l'1 logico, allorché il piedino 3 della stessa NAND torna a cambiare livello: passa da 1 a zero logico.

Lo stesso accade al piedino 5 della U1b, e il piedino 4 della stessa ricommuta da zero ad 1 logico, dando un nuovo impulso al piedino di clock del CD4017; il contatore fa un altro passo in avanti e abilita l'uscita "2", ovvero il piedino 4; le altre uscite rimangono a livello basso.

Il passaggio a livello alto che si verifica sul piedino 4 del CD4017 forza

## L'INSTALLAZIONE

**Il roger-beep a 4 toni si installa facilmente nell'apparato RTX dopo avere aperto quest'ultimo e identificato l'alimentazione (11÷14 volt c.c.) ed il connettore del microfono esterno. L'alimentazione continua va collegata ai punti del circuito marcati con "+" e "-", mediante due corti spezzoni di filo. Poi, come mostra lo schema di collegamento, bisogna scollegare i fili di trasmissione e ricezione (estremi del deviatore PTT) che arrivano al connettore del microfono e in esso vanno al tasto di PTT; non va invece scollegata la massa di questo tasto.**
**Il punto del connettore per microfono relativo alla linea TX del PTT va collegato al punto TM del roger-beep, mentre il filo che andava al connettore (e che avete staccato da esso) va al punto "W" del nostro circuito. Il filo relativo alla linea RX che avete staccato dal connettore dovete invece collegarlo al punto "Z" del circuito, mentre la massa del tasto PTT (o comunque la massa dell'apparato e/o del roger-beep) va collegata al punto "Y". Il punto "OUT", cioè l'uscita dei toni del roger-beep, va collegato con un filo alla linea di ingresso BF del microfono (al filo di segnale, non alla massa-schermo...) esterno, cioè al filo che parte dal solito connettore e raggiunge i circuiti interni dell'apparato RTX.**
**Fatto ciò l'installazione è completata. Se possibile, provate il circuito prima di richiudere l'apparato, in modo da accertarvi che tutto funzioni; altrimenti vi tocca riaprire il tutto. Prima di richiudere l'apparato registrate anche la posizione del trimmer, in modo da ottenere la durata voluta per il tono, in funzionamento ad 1 tono, e della sequenza per il funzionamento a 4 toni.**

**Schema di collegamento del roger-beep all'apparato: per i collegamenti occorre interrompere i fili che portano dai contatti TX ed RX del tasto PTT ai circuiti interni; bisogna poi connettere il punto "OUT" alla linea BF.**

a livello alto gli ingressi della NAND U2a e a zero l'uscita di quest'ultima; ora si resetta l'intero circuito e, per primo, il bistabile U1c-U1d: infatti viene messo a zero logico il piedino 13 della U1d e l'11 della stessa passa a livello alto. Anche il piedino 8 della U1c è a livello alto (lo è già da quanto è stato rilasciato il PTT) perciò il 10 passa a livello basso e vi porta il 12 della U1d, il 6 della U1b, e il 5 della U2b. Tale situazione rimane fino ad una nuova attivazione del PTT.

Vediamo quindi che il transistor torna interdetto e lascia ricadere il relé, il quale a sua volta libera il controllo del PTT dell'apparato radio che quindi può tornare a riposo, ovvero in ricezione. Viene anche ripristinata la porta U2b, la cui uscita torna ad assumere il livello logico alto (forzato dallo zero al piedino 5) e resetta il contatore, la cui uscita "0" (pin 3) si porta a livello alto.

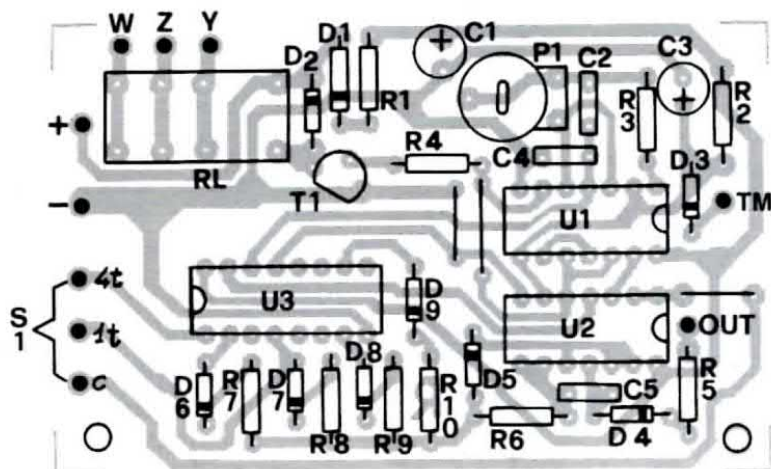
Il circuito è quindi pronto per un nuovo ciclo di funzionamento, che può essere avviato esclusivamente mettendo a livello basso il punto TM, ovvero attivando il tasto di PTT posto sul microfono dell'apparato RTX.

### IL FUNZIONAMENTO A QUATTRO TONI

Bene, se ora è tutto chiaro possiamo vedere come si comporta il circuito nel funzionamento a 4 toni; allo scopo dobbiamo considerare di spostare il cursore del deviatore dalla posizione 1t (1 tono) alla posizione 4t (4 toni).

In tal caso è il piedino 1 ad essere collegato agli ingressi della NAND U2a; quindi inizialmente questa porta ha gli ingressi ad 1 logico e, di conseguenza, l'uscita a livello basso. Esattamente il contrario di quanto si verifica nel funzionamento ad 1 tono. Comunque nulla cambia nel bistabile U1c-U1d, almeno a riposo.

Vediamo allora cosa avviene eccitando il circuito, cioè quando si aziona il PTT per far trasmettere l'apparato RTX: il tasto PTT porta a massa il solito punto TM, e con esso, attraverso D3, il piedino 6 della porta U2b, e i piedini 2 e 8 dell'U1. Scatta il bistabile formato da U1c e U1d, perchè lo zero al piedino 8 fa andare a livello alto il 10; con questo assumono l'1 logico il piedino 12 e il 6 del medesimo integrato. Come già visto per il funzionamento ad 1 tono, il transistor va in

## disposizione componenti

**COMPONENTI**

**R 1 = 47 ohm**
**R 2 = 10 Kohm**
**R 3 = 1 Mohm**
**R 4 = 10 Kohm**
**R 5 = 56 Kohm**
**R 6 = 220 Kohm**
**R 7 = 470 Kohm**
**R 8 = 560 Kohm**
**R 9 = 680 Kohm**
**R10 = 820 Kohm**
**P 1 = 1 Mohm trimmer**
**C 1 = 47 µF 25Vl**
**C 2 = 100 nF**
**C 3 = 1 µF 25Vl**
**C 4 = 1 nF**
**C 5 = 1nF**
**D 1 = 1N4002**
**D 2 = 1N4148**
**D 3 = 1N4148**
**D 4 = 1N4148**
**D 5 = 1N4148**
**D 6 = 1N4148**
**D 7 = 1N4148**
**D 8 = 1N4148**
**D 9 = 1N4148**
**T 1 = BC547**
**U 1 = CD4011**
**U 2 = CD4011**
**U 3 = CD4017**
**RL = Relé 12V, 2 scambi (tipo Taiko NX2-12 o Finder 30.22-12V)**
**S 1 = Deviatore unipolare**

**Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.**

saturazione ed alimenta la bobina del relé, il cui scambio comanda la linea PTT dell'apparato radio; quest'ultimo adesso va in trasmissione. Il livello basso al piedino 2 della U1a forza l'1 logico al piedino 3 della stessa e quindi al 5 della U1b.

L'uscita di quest'ultima assume lo zero logico, permettendo la carica del solito C2, con le modalità già viste per il funzionamento ad 1 tono.

Il livello basso all'uscita della U1b si ritrova al piedino 14 (clock) del contatore, ma nulla cambia nella condizione di quest'ultimo. Bisogna attendere che il punto TM torni a livello alto, per veder accadere qualcosa nel circuito. Allora, quando si rilascia il tasto del PTT il punto TM torna a livello alto e con esso i piedini 6 dell'U2 e 2 e 8 dell'U1; l'uscita della U1a commuta da 1 a zero logico e forza allo stesso livello il piedino 5 della U1b, la cui uscita commuta da zero ad 1 logico dando un impulso di clock al contatore U3.

Il ripristino del livello alto sul suo piedino 6 fa sì che l'uscita della NAND U2b assuma lo zero logico, liberando il reset del contatore che può quindi avanzare di un passo. L'uscita "0" (piedino 3) assume il livello basso e solo la "1" (piedino 2) assume il livello logico alto. L'uscita della NAND U2a commuta subito da zero ad 1 logico e blocca il bistabile, prima che il piedino 10 dell'U1 torni ad assumere lo zero logico. Il transistor rimane in saturazione ed il relé resta eccitato: l'apparato continua quindi a trasmettere.

L'astabile facente capo a U1a naturalmente lavora, e dopo il ritorno a livello alto del piedino 2 vede scaricarsi C2 fino a far tornare a zero logico il piedino 1; l'uscita della U1a commuta quindi assumendo il livello alto, livello che raggiunge il piedino 5 della U1b. L'uscita di tale porta commuta assumendo ancora lo zero logico.

Ora C2 può ricaricarsi e il piedino 1 della U1a, trascorso qualche istante, assume nuovamente il livello alto; quando ciò accade, dato che il 2 è fisso ad 1 logico, l'uscita di tale porta commuta ed assume il livello basso, forzando ad 1 logico l'uscita della U1b. Il contatore riceve ancora un impulso di clock e questa volta passa a livello alto il piedino 4.

Notiamo adesso che, se prima l'astabile generatore di nota era comandato mediante D6 ed R7, ora viene comandato mediante D7 ed R8. L'altro astabile, quello relativo ad U1a, continua a lavorare producendo, come è facile intuire, una serie di impulsi positivi. Questi si susseguono ad una distanza temporale che dipende dalla posizione del cursore del trimmer P1, ovvero dal valore resistivo assunto da quest'ultimo. Il contatore avanza ogni volta di un passo, cosicché vediamo andare a livello alto, dopo il piedino 4, il 7, quindi il 10; l'astabile generatore di nota viene quindi pilotato tramite D8 ed R9, e poi mediante D9 ed R10.

Vediamo perciò che il multivibratore astabile U2c-U2d riceve il livello alto mediante resistenze di valore via-via maggiore; perciò, dato che (l'abbiamo visto analizzando il funzionamento ad 1 tono) la frequenza prodotta da tale astabile dipende dal valore della resistenza che le dà il livello alto di attivazione, ad ogni passo del contatore

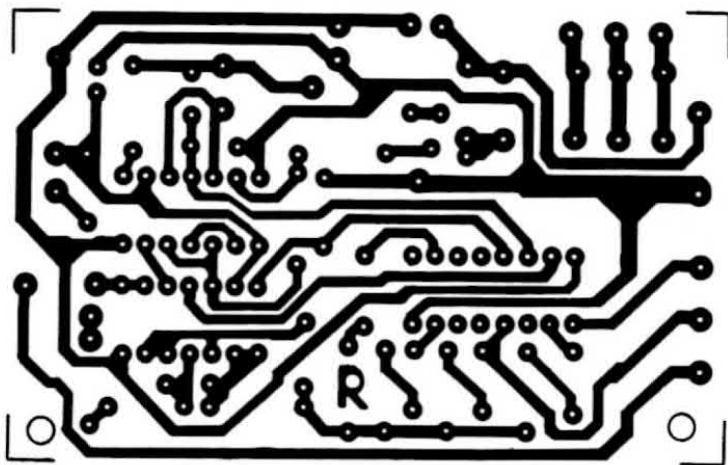
il generatore produce una nota di frequenza diversa.

Più esplicitamente, il circuito fornisce al punto OUT una serie di note, di frequenza sempre minore: si parte da una frequenza di circa 1 KHz e si scende a circa 300 Hz (i valori sono espressi con approssimazione, perchè possono cambiare sensibilmente per la tolleranza nei valori dei componenti) all'unltima delle 4 note. Il tempo che trascorre tra un cambio di frequenza e l'altro dipende dal P1, ed è regolabile all'incirca fino ad 1 secondo.

Dopo la quarta nota il generatore si spegne, dato che al quinto impulso di clock si attiva il piedino 1 del CD4017 e il 10 assume lo zero logico; il PTT dell'apparato resta comunque attivato fino al decimo impulso di clock, allorché il contatore si resetta e il suo piedino 3 torna ad assumere l'1 logico. L'uscita della porta U2a torna ad assumere il livello basso e si resetta il bistabile U1c-U1d; il circuito torna a riposo con le stesse modalità viste per il funzionamento ad 1 tono.

***REALIZZAZIONE PRATICA***

Occorre innazitutto realizzare il circuito stampato. Si montano per primi diodi e resistenze, quindi gli zoccoli per gli integrati. Dopo gli zoccoli vanno inseriti e montati il trimmer, il transistor, i condensatori non polarizzati e, poi, quelli elettrolitici; per questi ultimi va rispettata la polarità indicata nella disposizione componenti. Lo stesso dicasi per il transistor BC547 (sostituibile con un BC548, o con un BC237) che va disposto come indicato nel disegno di montaggio.

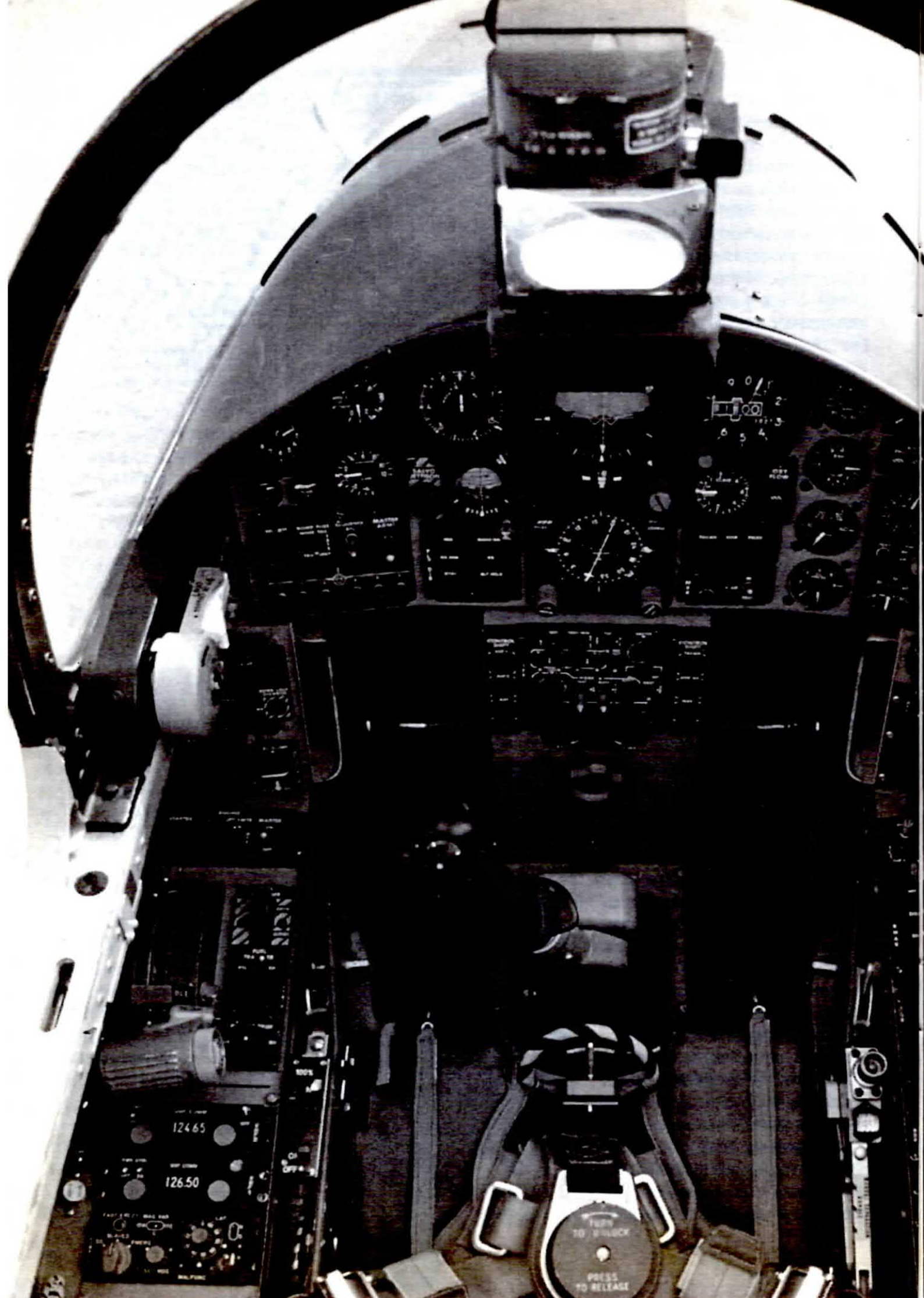
L'ultimo componente da montare è il relé. Il deviatore va montato (comunque fuori dal circuito stampato, mediante corti spezzoni di filo) solo se pensate di voler cambiare modo di funzionamento del circuito, cioè se volete usarlo a 1 o a 4 toni in diverse situazioni. Se pensate invece di destinarlo ad un solo modo di funzionamento, unite con un pezzetto di filo di rame nudo (anche con un avanzo di terminale di resistenza, diodo o condensatore) il punto "C" all'1t o al 4t, a seconda che vogliate la segnalazione acustica ad 1 tono o a sequenza di 4 toni.

**Traccia lato rame (in scala 1:1) del circuito stampato. Per il montaggio seguire fedelmente la disposizione dei componenti, rispettando la polarità dei diodi e dei condensatori elettrolitici.**

A questo punto innestate gli integrati nei rispettivi zoccoli (il CD4017 va nello zoccolo più grande e i CD4011, indifferentemente, negli zoccoli a 7+7 contatti) facendo attenzione al fine di posizionare il riferimento di ciascuno come indicato nella disposizione componenti illustrata in queste pagine. Il circuito è quindi completato.

Per l'installazione nell'apparato dovete ricercare in questo la tensione di 12V solitamente presente all'uscita dell'alimentatore principale, o, per gli apparati portatili, all'ingresso del connettore della batteria; aiutatevi con un tester (disposto alla misura di tensioni continue con fondo scala di 20 o 50V) per identificare la tensione e la sua polarità.

Per tutti i collegamenti utilizzate corti spezzoni di filo isolato del diametro di 0,3÷0,5 mm. In queste pagine trovate lo schema di collegamento per l'installazione completa del roger- beep; seguitelo e tutto andrà bene. Per l'alimentazione il roger-beep si accontenta di qualche decina di milliampère, corrente che normalmente un apparato può dare in più senza danneggiarsi o presentare malfunzionamenti.

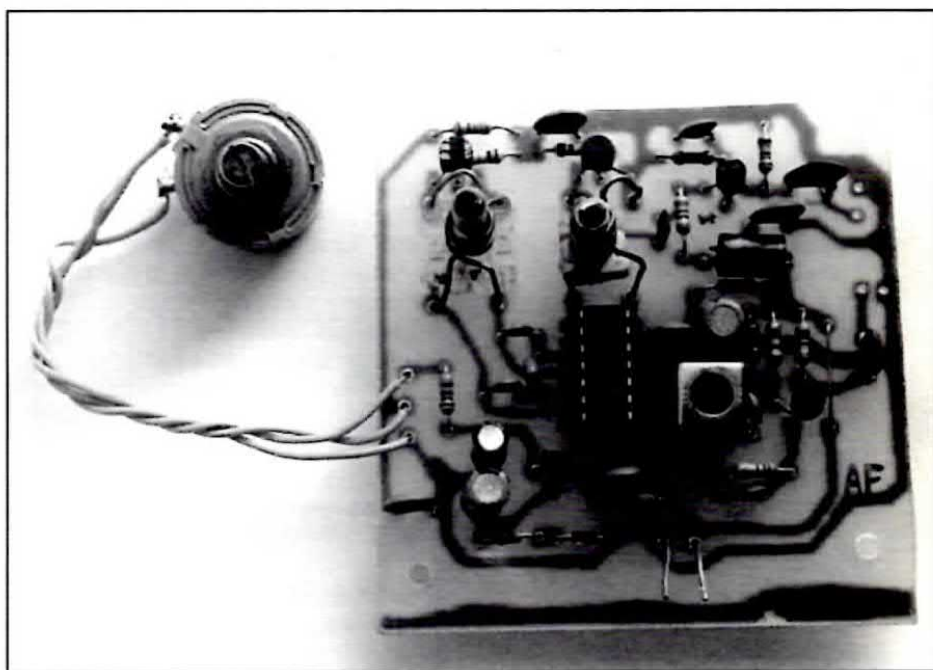
## NEI MIGLIORI NEGOZI

**I lettori interessati a questo progetto possono costruirlo seguendo le indicazioni di queste pagine oppure trovarlo già montato e collaudato nei più forniti negozi di elettronica e radio. L'apparecchio è infatti prodotto dalla LEMM, la nota casa costruttrice di antenne radio.**

124.65
126.50
100%
PRESS
TO RELEASE

# RICEVITORE AERONAUTICO

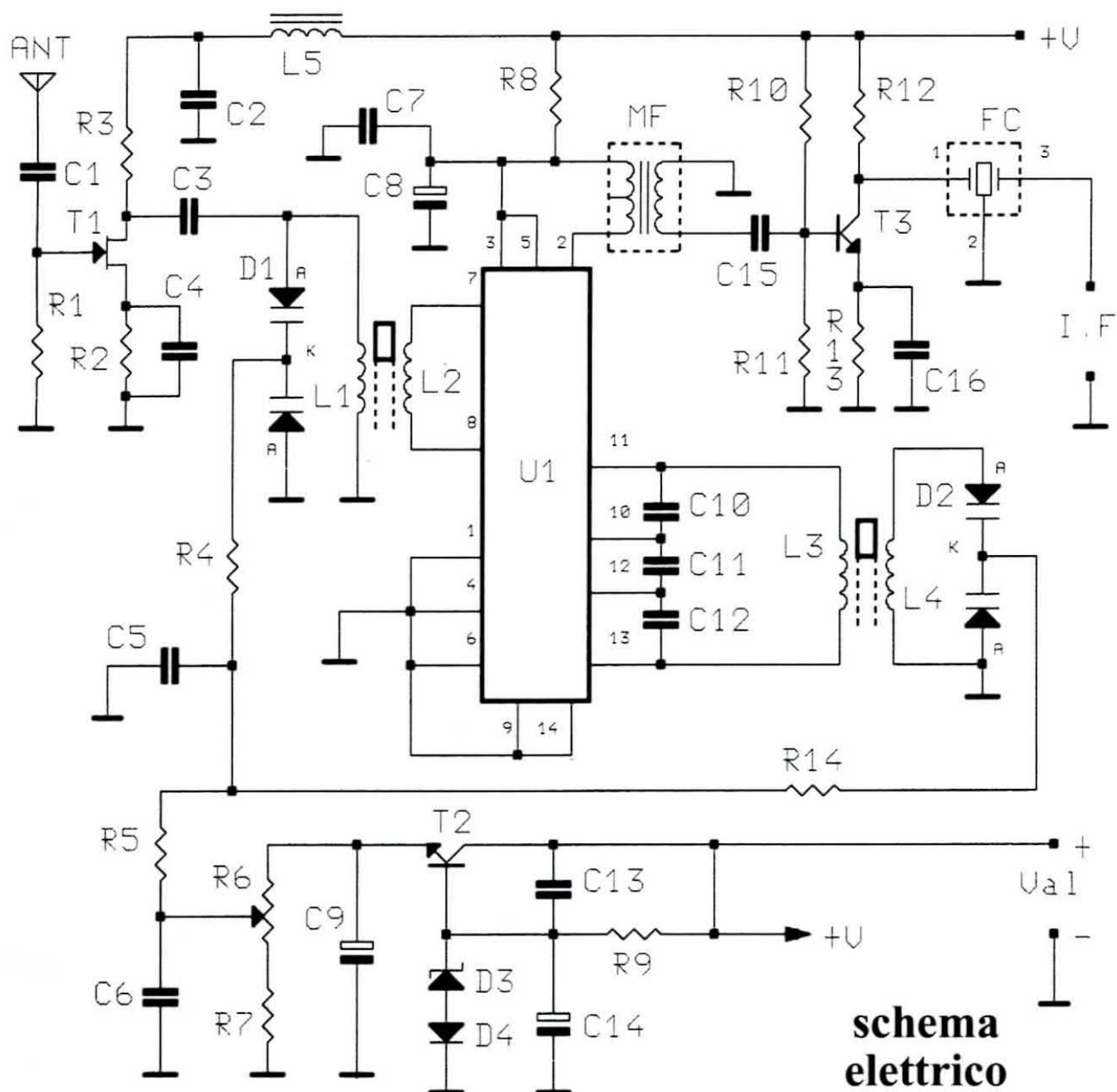
RADIORICEVITORE IN VHF PER ASCOLTARE LE TRASMISSIONI IN BANDA AERONAUTICA CIVILE, CIOE' QUELLE TRA AEREI IN VOLO E TORRI DI CONTROLLO.

***(PRIMA PUNTATA)***

di DAVIDE SCULLINO

**L'ascolto delle trasmissioni radio nelle diverse bande di frequenza (amatoriali, professionali, libere, ecc.) ha sempre affascinato ed affascina tuttora chi nella radio trova motivo di diletto, di svago. A parte le trasmissioni radiofoniche, ve ne sono altre senz'altro interessanti ed istruttive che avvengono in Onde Medie (OM) Onde Corte (OC) e cortissime (HF) nonché in VHF e in UHF.**

**Tra le più interessanti meritano particolare attenzione le trasmissioni aeronautiche civili, cioè quelle che avvengono tra gli aerei e le torri di controllo, oltre che tra velivoli. Per questo tipo di "traffico" radio è stata da tempo prevista e dedicata una banda di frequenze che sta grosso modo tra 110**

AERMACCHI

**schema elettrico**

e 136 MHz; in questa banda le trasmissioni avvengono in modulazione d'ampiezza entro canali assegnati ciascuno ad una torre di controllo o ad un tipo di servizio: assistenza al volo, avvicinamento, manovre di terra.

In queste pagine trovate il progetto di un ricevitore fatto appositamente per ricevere le comunicazioni in banda aeronautica civile (per quella militare, a parte il divieto, la cosa è un po' più difficile perchè le comunicazioni sono "scramblate") ovvero tra 110 e 136 MHz; a dire il vero in questo articolo trattiamo la prima parte di un ricevitore modulare composto di più stadi dei quali, ora, esaminiamo quello di ingresso.

### *IL MODULO FRONT-END*

Il front-end proposto in questo articolo è la prima parte del ricevitore per la banda aeronautica, cioè quella che si collega all'antenna ricevente e che provvede a sintonizzare i canali, nonché a ricavare il segnale di media frequenza che verrà poi elaborato, ovvero demodulato dal secondo circuito: il demodulatore AM che pubblicheremo nel prossimo fascicolo della rivista.

La struttura modulare permette di realizzare più facilmente il ricevitore, soprattutto per chi ha meno esperienza nei montaggi elettronici. Assemblando uno per volta i singoli moduli diviene più semplice ed ordinato il montaggio dell'intero ricevitore.

Dunque, lo stadio d'ingresso che proponiamo in questo articolo è ben rappresentato dallo schema elettrico che trovate in queste pagine: il circuito è basato sul noto integrato SO42P della Siemens, che da solo permette di sintonizzare i canali tra 108 e 136 MHz circa, fornendo in uscita il segnale

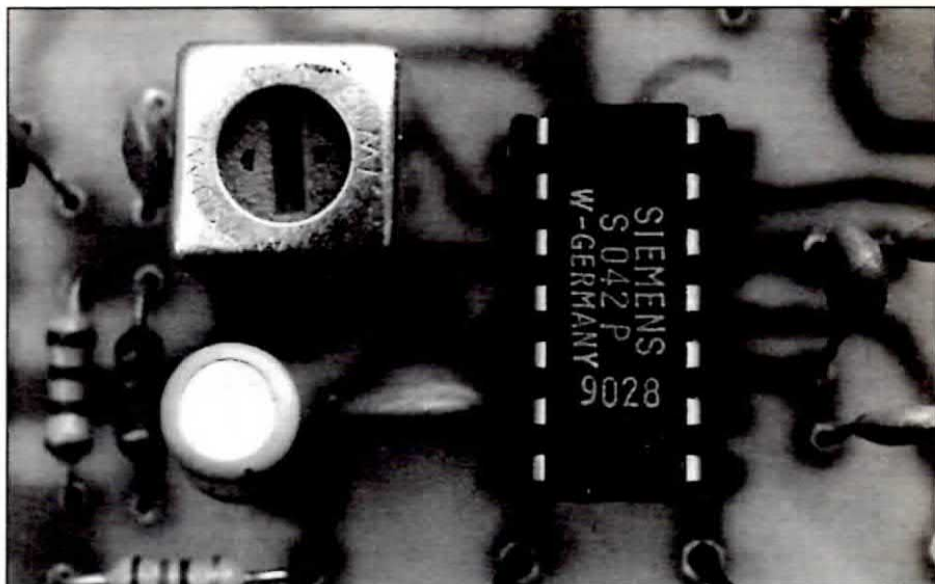
di media frequenza a 10,7 MHz.

Il modulo di ingresso funziona quindi da sintonizzatore e da convertitore di frequenza; la conversione di frequenza diviene necessaria per motivi che vedremo tra breve. Essendo del tipo a conversione di frequenza, il nostro front-end funziona in "supereterodina", il sistema più affidabile per realizzare un radioricevitore.

Per capire a cosa serve la conversione di frequenza e in che cosa consiste la supereterodina seguite questo ragionamento: per ricevere un segnale radio occorre prima di tutto selezionarlo, cioè distinguerlo dai tantissimi irradiati nell'etere dagli innumerevoli trasmettitori operanti ogni giorno, nonchè da fenomeni incontrollabili di natura elettromagnetica.

### L'AMPLIFICAZIONE DELLA A.F.

Selezionato il segnale occorre amplificarlo di quanto serve per poterlo poi demodulare, cioè per poter estrarre da esso il segnale di bassa frequenza con il quale è stato modulato in fase di trasmissione. Il segnale di bassa frequenza così ottenuto deve essere nuovamente amplificato per poter essere ascoltato in un altoparlante al giusto livello sonoro.

Se ora consideriamo che l'ampiezza media dei segnali radio presenti nell'etere e rilevabili con una buona antenna è dell'ordine delle decine di microvolt, e che per ascoltare il segnale audio demodulato ad un buon livello occorrono 1-2 watt, non importa se su 4 o 8 ohm, possiamo capire quanto sia elevata l'amplificazione a cui va sottoposto il segnale. Volendo fare un esempio consideriamo di ascoltare ad 1 watt con un altoparlante da 4 ohm e vediamo che la tensione con cui pilotare l'altoparlante ammonta a 2 volt efficaci; se il segnale captato in antenna è dell'ordine dei 20 microvolt efficaci un rapido calcolo (2V/20µV) ci dice che occorre amplificarlo di

**Tutta la parte di ingresso, cioè amplificatore AF, oscillatore locale, sintonizzatore e miscelatore locale, è contenuta in un solo integrato: l'SO42P Siemens, un integrato che può lavorare fino a 200 MHz.**

## IL TRASFORMATORE MF

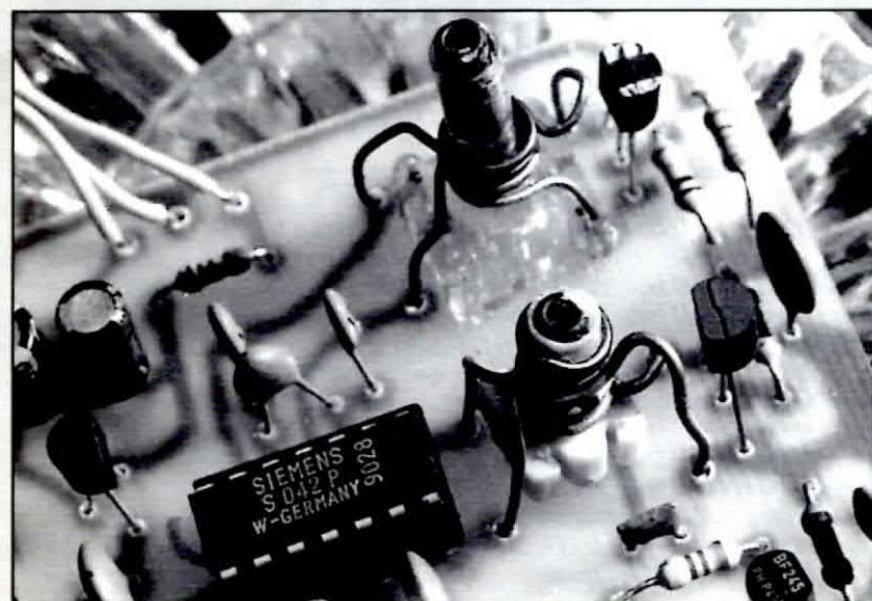
**Nel circuito, come in qualunque ricevitore a conversione di frequenza, è impiegato un trasformatore di media frequenza; si tratta di un particolare trasformatore di accoppiamento utilizzato in diversi stadi dei ricevitori radio supereterodina. Il trasformatore oltre a trasferire il segnale da uno stadio al seguente è accordato alla propria frequenza nominale, ed è progettato per lasciar passare inalterato il segnale avente tale frequenza attenuando invece tutti gli altri. Il grado di attenuazione dipende dal fattore di merito dell'insieme, e spesso viene corretto con un condensatore di "accordo" montato in parallelo al primario del trasformatore.**

**La media frequenza è quindi un piccolo trasformatore realizzato con due avvolgimenti fatti con sottilissimo filo di rame smaltato su un nucleo in ferrite a vite, quindi regolabile per ottenere il miglior accordo e la massima selettività (capacità di annullare le frequenze estranee a quella di accordo); il trasformatore è racchiuso in una scatoletta di ferro dolce stagnato che, saldata alla massa del circuito, fa da schermo. Questo schermo è necessario perchè altrimenti il trasformatore può essere selettivo quanto si vuole, ma se poi le frequenze attenuate rientrano, per induzione, al secondario, diviene inutile.**

**Le medie frequenze esistono di due "valori" e cioè da 455 KHz e 10,7 MHz: tali sono le frequenze intermedie più usate nei ricevitori a conversione di frequenza; la prima si usa di solito nelle radio ad Onde Medie e Corte, e negli apparati CB, mentre la seconda è più usata nei ricevitori VHF e UHF, nonché in quelli FM 88-108 MHz. Perciò è diventato consuetudine marcare i trasformatori a 10,7 MHz con la sigla FM seguita dal numero 1, 2 o 3, e quelli a 455 KHz con la sigla AM (sono usati prevalentemente nei ricevitori a modulazione d'ampiezza) seguita dai soliti numeri.**

**Il numero indica la posizione che il trasformatore solitamente occupa nel ricevitore: FM1 è la media frequenza a nucleo rosa, perchè solitamente sta all'uscita dello stadio miscelatore AF; FM2 è quella a nucleo color arancio, e sta solitamente dopo il primo amplificatore a media frequenza o insieme al filtro ceramico. FM3 è la media frequenza a nucleo verde e sta, se c'è, nel terzo stadio IF, oppure nel discrimintaore FM; in quest'ultimo caso funziona da elemento di accordo del demodulatore del segnale a 10,7 MHz.**

**Nel nostro ricevitore utilizziamo trasformatori a 10,7 MHz a nucleo di color arancio, perchè la frequenza intermedia è a 10,7 MHz anche se il ricevitore funziona e demodula in AM e non in FM.**

**Ecco come sono costruite le quattro bobine (d'antenna e di oscillatore locale) sui due supporti con nucleo in ferrite. La bobina L1 va avvolta in senso antiorario e i suoi terminali devono essere infilati nei rispettivi fori senza incrociarli. L2 invece va avvolta in senso orario e i suoi terminali devono entrare nei rispettivi fori del circuito stampato senza incrociarsi. La L3 deve essere avvolta in senso orario e i suoi capi devono incrociarsi entrando nei rispettivi fori previsti nel circuito stampato. La L4 va avvolta anch'essa in senso orario, come L3, però i suoi capi devono essere infilati nei rispettivi fori senza incrociarsi come avviene invece per la L3. Rammentate che le spire delle L3 ed L4 vanno avvolte intercalate, cioè le spire della prima devono alternarsi con quelle della seconda. In pratica deve esserci una spira di filo argentato seguita da una di filo smaltato, e via di seguito; per raggiungere lo scopo basta avvolgere le spire con i due spezzoni di filo affiancati. Ad avvolgimento terminato la bobina deve apparire di due colori (giallo, colore del filo smaltato, e argento) alternati, cioè a strisce.**

100.000 volte.

A meno di non avere molta fortuna, con un'amplificazione del genere il segnale amplificato rientra in antenna e tutto il ricevitore oscilla bloccandosi.

Per evitare ciò senza impiegare ricevitori in superreazione, sensibilissimi ma poco selettivi (due stazioni vicine si ascoltano insieme...) bisogna ricorrere a configurazioni in supereterodina come la nostra.

In pratica il ricevitore sintonizza la frequenza voluta e la fa "battere" con una di poco maggiore, così da ottenere un nuovo segnale, a frequenza costante, che contiene ancora l'informazione BF; questo nuovo segnale, detto a "media frequenza", può essere amplificato parecchio senza il rischio che il ricevitore autooscilli.

Infatti se il circuito di sintonia è fatto per accordarsi a 108÷136 MHz, un segnale a 10,7 MHz (quale è quello di media frequenza) viene attenuato fortemente e non passa oltre lo stadio di ingresso del ricevitore.

Ma vediamo la cosa nei dettagli riferendoci allo schema elettrico del circuito: il solo integrato S042P funziona da amplificatore d'ingresso, oscillatore locale e miscelatore; praticamente è lui che opera la conversione di frequenza dal segnale sintonizzato a quello di media frequenza.

## *IL CIRCUITO NEI DETTAGLI*

Seguiamo quindi il segnale dall'antenna in poi: mediante il condensatore C1 il segnale radio captato giunge all'ingresso dell'amplificatore d'antenna realizzato con il jFET T1, connesso a source comune. Il FET amplifica il segnale elevando la sensibilità di ingresso del sintonizzatore, portandola a circa 7-8 microvolt (dai 25 tipici dell'S042P).

Dal drain del FET preleviamo il segnale RF amplificato e lo mandiamo, mediante C3, all'ingresso del circuito di sintonia: quest'ultimo è il solito circuito accordato L-C nel quale però, invece del solito condensatore variabile, abbiamo impiegato un doppio diodo varicap BB204; il varicap è un diodo la cui capacità parassita (in polarizzazione inversa) varia sensibilmente in funzione della tensione che lo polarizza.

Quindi va benissimo per sostituire il condensatore variabile, rispetto al quale offre maggior versatilità, dato che rimane fisso sul circuito stampato,

vicino alla bobina di sintonia, e può essere comandato con un semplice potenziometro che può stare nel posto più comodo. Con il condensatore sorge invece il problema dei fili di collegamento allo stampato, che farebbero da induttanze parassite, determinando imprecisioni nella gamma di sintonia.

### *LA RETE DI SINTONIA*

Il circuito accordato di sintonia è composto dal varicap D1 e dalla bobina L1; è calcolato per accordarsi tra circa 108 e 136 MHz, appunto i funzione della capacità assunta dal doppio varicap. La tensione di polarizzazione di quest'ultimo è ottenuta dal potenziometro R6, che funziona quindi da controllo di sintonia; notate che più è alta la tensione di polarizzazione dei varicap, maggiore è la frequenza sintonizzata, e viceversa. Il segnale sintonizzato viene trasferito alla bobina L2, avvolta sul medesimo nucleo della L1, e quindi accoppiata ad essa per induzione magnetica. Dai capi della L2 il segnale giunge all'ingresso (piedini 7 e 8) dell'SO42P, che lo amplifica e lo prepara per la conversione di frequenza.

### *LA CONVERSIONE DI FREQUENZA*

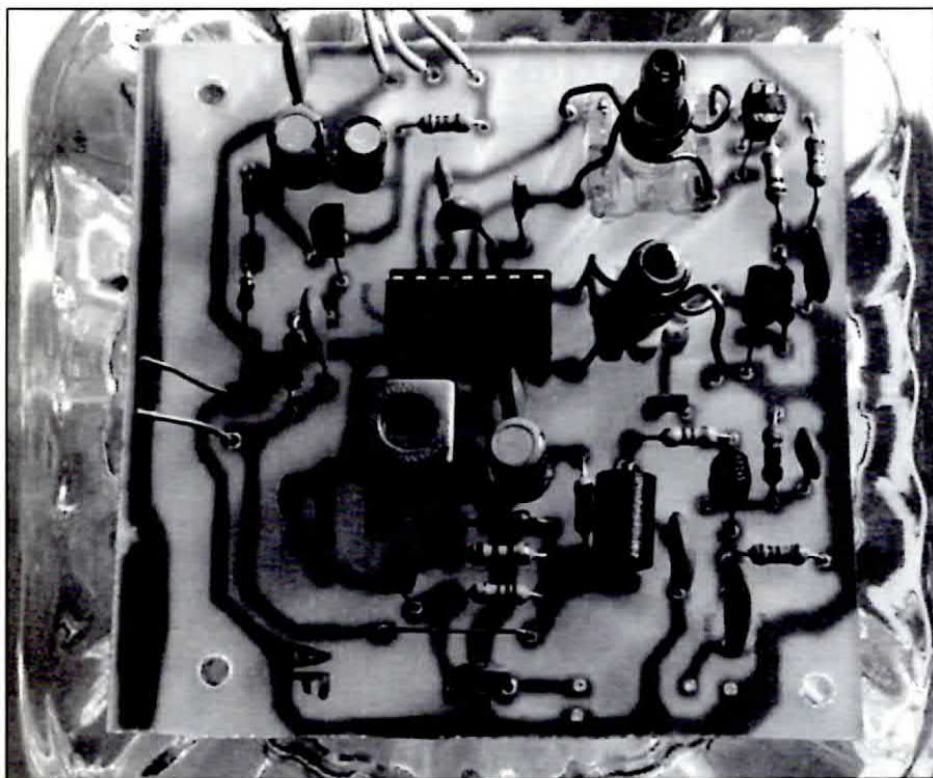
Per effettuare la conversione occorre miscelare il segnale sintonizzato con uno generato localmente, nel nostro caso mediante il circuito oscillatore facente capo alle bobine L3/L4 e al doppio diodo varicap D2, identico al D1 e pilotato con la stessa tensione che alimenta quest'ultimo. L'oscillatore locale (interno all'U1) lavora ad una frequenza che, rispetto alla frequenza del segnale sintonizzato, differisce sempre di 10,7 MHz. Ciò viene ottenuto appunto controllando insieme il circuito di sintonia e quello di oscillatore locale, che sono quindi tenuti "in passo".

La conversione viene eseguita dal miscelatore AF interno all'SO42P;

## disposizione componenti

**COMPONENTI**

**R 1 = 75 ohm**
**R 2 = 1 Kohm**
**R 3 = 4,7 Kohm**
**R 4 = 100 Kohm**
**R 5 = 56 Kohm**
**R 6 = 22 Kohm potenziometro lineare (vedi testo)**
**R 7 = 5,6 Kohm**
**R 8 = 1,5 Kohm**
**R 9 = 180 ohm**
**R10 = 8,2 Kohm**
**R11 = 3,3 Kohm**
**R12 =1,5 Kohm**
**R13 = 560 ohm**
**R14 = 100 Kohm**
**C 1 = 68 pF**
**C 2 = 100 nF**
**C 3 = 56 pF**
**C 4 = 47 nF**
**C 5 = 100 nF**
**C 6 = 100 nF**
**C 7 = 100 nF**
**C 8 = 22 µF 16Vl**
**C 9 = 100 µF 16Vl**
**C10 = 12 pF NPO**
**C11 = 8,2 pF NPO**
**C12 = 12 pF NPO**
**C13 = 100 nF**
**C14 = 100 µF 16Vl**
**C15 = 1,5 nF**
**C16 = 47 nF**
**D 1 = Doppio varicap BB204**
**D 2 = Doppio varicap BB204**
**D 3 = Zener 11V-0,5W**
**D 4 = 1N4148**
**T 1 = BF245**
**T 2 = BC547**
**T 3 = BF241**
**U 1 = SO42P**
**FC = Filtro ceramico 10,7 MHz**
**MF = Media frequenza 10,7 MHz arancio**
**L 1 = Vedi testo**
**L 2 = Vedi testo**
**L 3 = Vedi testo**
**L 4 = Vedi testo**
**L 5 = Induttanza AF VK200**
**Val = 13 volt c.c.**

**Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%. E' preferibile utilizzare resistenze a strato metallico o comunque non del tipo ad impasto.**

**La basetta del prototipo realizzato in laboratorio: l'integrato SO42P è stato montato su uno zoccolo a 7+7 piedini (vi consigliamo di fare lo stesso). Il potenziometro di sintonia (multigiri) è all'esterno!**

dall'uscita di questo miscelatore otteniamo un segnale a frequenza costante, di 10,7 MHz, che contiene ancora l'informazione BF contenuta nel segnale radio sintonizzato: infatti il segnale a 10,7 MHz rimane modulato in frequenza dal segnale BF che verrà poi, nel modulo rivelatore, estratto ed amplificato per essere ascoltato.

## *IL SEGNALE DI M.F.*

Il segnale di media frequenza è disponibile al piedino 2 dell'integrato e da esso viene applicato al trasformatore di media frequenza MF: si tratta di una comune "media frequenza" con nucleo di colore arancio. Questo componente è un trasformatore accordato (ce n'è in tutti i ricevitori a conversione di frequenza) a 10,7 MHz ed ha lo scopo di trasferire il segnale di media frequenza dall'SO42P all'amplificatore di media frequenza, e solo quello. In pratica il trasformatore MF attenua tutti i segnali che hanno frequenza diversa da 10,7 MHz. L'attenuazione è necessaria perchè dall'SO42P possono "scappare" segnali a frequenza diversa che, amplificati dal T3, possono determinare disturbi e sovramodulazioni che renderebbero difficilmente ascoltabile il segnale demodulato.

Dall'uscita del trasformatore di media frequenza il segnale a 10,7 MHz raggiunge, mediante il condensatore di disaccoppiamento C15, la base del trasistor T3; quest'ultimo realizza uno stadio amplificatore di media frequenza che serve a elevare il livello del segnale IF (frequenza intermedia, cioè i soliti 10,7 MHz) prima di mandarlo al filtro ceramico FC, che inevitabilmente lo attenua, anche se di poco.

## *LA FUNZIONE DEL FILTRO*

Il filtro ceramico serve a ripulire ulteriormente il segnale a 10,7 MHz, attenuando eventuali spurie che, raggiungendo il demodulatore, potrebbero determinare interferenze nel segnale audio: ad esempio, se al demodulatore giunge, oltre al segnale IF, un segnale a 11 MHz modulato in ampiezza, il rivelatore estrae il segnale modulante i 10,7 MHz e quello che modula gli 11 MHz, con il risultato che in altoparlante si vanno a sentire due voci sovrapposte. La cosa ovviamente non è accettabile.

Il filtro ceramico a 10,7 MHz

**Le due bobine vanno realizzate su appositi supporti in plastica con nucleo in ferrite avvitabile; saldati i terminali delle bobine fissate i rispettivi nuclei (supporti) allo stampato con della cera.**

contribuisce in maniera determinante ad ottenere dal ricevitore la necessaria selettività; non dimenticate che in banda aeronautica i canali sono molto vicini tra loro. I punti marcati "OUT IF" sono quelli da cui si preleva il segnale IF a 10,7 MHz da inviare, per la rivelazione, al secondo modulo: lo stadio di media frequenza, che pubblicheremo il mese prossimo.

Il circuito front-end è completato da un alimentatore stabilizzato a tensione d'uscita regolabile, facente capo al transistor T2, che serve per dare la tensione di polarizzazione ai varicap di sintonia. L'alimentatore riduce i 13 volt c.c. dell'alimentazione principale (Val) a circa 11 volt, tensione che viene poi applicata al potenziometro R6.

Questo è il controllo di sintonia, dato che determinando la polarizzazione dei varicap ne determina la variazione di capacità indispensabile ad accordare i circuiti risonanti a diverse frequenze. Quest'ultimo, a seconda della posizione del suo cursore, fornisce una tensione continua e ben stabilizzata di valore compreso tra circa 2,5 e 11 volt; tale tensione, applicata alla resistenza R5, raggiunge le coppie di diodi varicap contenute in D1 e D2 mediante le resistenze R4 ed R14.

### *LE RESISTENZE DEL FILTRO*

Notate che tali resistenze non servono a fare caduta di tensione, almeno in continua. Il loro scopo è, insieme a C5, filtrare il segnale RF presente nel circuito accordato di ingresso e in quello di oscillatore locale. Il C5 filtra i segnali RF ottenendo due effetti: innanzitutto evita l'interferenza tra il circuito d'oscillatore locale e quello di sintonia; poi impedisce che il segnale ad alta frequenza raggiunga l'alimentatore stabilizzato. Anche R5 e C6 si comportano da filtro passa-basso, permettendo di bloccare il segnale RF prima che raggiunga l'alimentatore stabilizzato. Il transistor T2 funziona da

**FREQUENZE DEI PRINCIPALI AEROPORTI ITALIANI (VHF, MHz)**

| località | TWR | APP | DEP | RD/GND | FIS |
|---|---|---|---|---|---|
| ALGHERO | 118.85 | 118.65 | | | |
| | 122.1 | | | | |
| ANCONA | 119.8 | 118.15 | | | |
| | 122.1 | 124.85 | | | |
| BARI | 118.3 | 119.5 | | | |
| | 122.1 | | | | |
| BERGAMO | 120.5 | 126.75 | 132.7 | | |
| | 122.1 | | | | |
| BOLOGNA | 120.8 | 120.1 | | | |
| | 122.1 | | | | |
| BRINDISI | 118.1 | 121.0 | | | 131.2 |
| | 122.1 | | | | |
| CAGLIARI | 120.6 | 118.75 | | | |
| | 122.1 | 123.3 | | | |
| CATANIA | 118.7 | 119.25 | | /121.6 | |
| | 122.1 | | | | |
| CROTONE | 122.1 | | | 119.1 | |
| GENOVA | 118.6 | 119.6 | | | |
| | 122.1 | 119.85 | | | |
| LAMEZIA TERME | 119.7 | | | | |
| | 122.1 | 118.8 | | | |
| MILANO LINATE | 118.1 | 124.45 | 132.7 | /121.8 | 134.05 |
| | 119.25 | 126.75 | | | 134.3 |
| | 122.1 | | | | |
| MALPENSA (MI) | 119.0 | | | /121.6 | |
| | 120.4 | | | | |
| | 122.1 | | | | |
| NAPOLI | 118.5 | 124.35 | | /121.9 | |
| | 122.1 | | | | |
| OLBIA | 118.55 | 118.25 | | | |
| | 122.1 | | | | |
| PADOVA | 122.1 | | | 123.5 | 125.9 |
| | | | | | 133.7 |
| | | | | | 135.0 |
| PALERMO | 119.05 | 118.6 | | | |
| | 122.1 | 120.2 | | | |
| PESCARA | 118.45 | | | | |
| | 122.1 | | | | |
| PISA | 119.1 | 121.3 | | /121.6 | |
| REGGIO CAL. | 118.3 | 118.3 | | | |
| | 122.1 | | | | |
| RIMINI | 119.1 | 118.15 | | | |
| | 121.6 | 124.85 | | | |
| | 122.1 | | | | |
| ROMA FIUM. | 118.7 | | | | 127.35 |
| | 119.3 | | | | 127.95 |
| | 122.1 | | | | 128.8 |
| | | | | | 133.25 |
| | | | | | 134.2 |
| | | | | | 135.7 |
| ROMA CIAMP. | 120.5 | | | /119.9 | |
| | 122.1 | | | | |
| RONCHI | 122.1 | 119.15 | | | |
| | 130.2 | | | | |
| TORINO | 118.9 | 120.15 | | 119.15 | |
| | 122.1 | 121.1 | | 122.1 | |
| TRAPANI | 119.7 | 119.95 | | | |
| | 122.1 | | | | |
| TREVISO | 118.7 | 120.4 | | | |
| | 122.1 | 121.15 | | | |
| | | 122.1 | | | |
| VENEZIA | 120.2 | 120.4 | | 118.9 | |
| | 122.1 | 121.15 | | | |
| VERONA | 118.65 | 124.45 | | | |
| | 122.1 | 126.75 | | | |

**Le frequenze di lavoro delle stazioni poste nei pressi dei più importanti aeroporti d'Italia; il significato è abbreviato con dei simboli aventi il seguente significato:**

**TWR = torre di controllo**
**APP = assistenza in atterraggio**
**DEP = assistenza in decollo**
**RD = contatto radio**
**GND = controllo di terra**
**FIS = servizio informazioni di volo.**

regolatore di tensione perchè viene polarizzato in base con una tensione stabilizzata dal diodo Zener D3 e dal diodo D4; T2 funziona a collettore comune e dà sul proprio emettitore un potenziale pari a quello di base diminuito della caduta tra base ed emettitore: tipicamente 0,7 volt.

L'accoppiamento tra il D3 e il D4 ci permette di compensare il coefficiente di temperatura dello Zener, che è positivo: infatti i diodi Zener con tensione maggiore di 5,6V aumentano la propria tensione di "rottura" all'aumentare della temperatura, al contrario dei comuni diodi raddrizzatori (come l'1N4148) la cui tensione di polarizzazione diretta si abbassa (precisamente di 2,5 mV ogni grado centigrado di incremento termico) al crescere della temperatura stessa.

L'intero modulo si alimenta a 13 volt in continua e assorbe una corrente che mediamente si aggira intorno ai 55 milliampère. All'alimentazione dell'insieme provvederà il terzo modulo, che troverete pubblicato prossimamente.

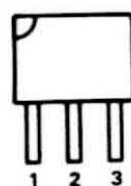
**Traccia dello stampato a grandezza naturale. Consigliamo di non modificare il tracciato delle piste dato che il front-end lavora a frequenze elevate, alle quali piste troppo lunghe o vicine possono determinare capacità e induttanze parassite che alterano il normale funzionamento.**

### *REALIZZAZIONE PRATICA*

Ora invece vediamo la parte pratica del progetto. Per realizzare il modulo sintonizzatore occorre procurarsi tutti i componenti e la basetta su cui montarli; quest'ultima dovete autocostruirla seguendo scrupolosamente la traccia lato rame illustrata a grandezza naturale in queste pagine. Preparata la basetta dovete montare su di essa, ordinatamente, le resistenze fisse (non usate resistenze ad impasto, perchè non sono adatte ai montaggi per alta frequenza: l'impasto resistivo ha troppe capacità parassite) e i diodi Zener e 1N4148, rispettando per questi ultimi i verso d'inserimento.

Montate poi l'integrato SO42P, anche se sarebbe preferibile saldare al suo posto uno zoccolo a 7+7 piedini innestando poi in quest'ultimo l'integrato; in ogni caso ricordate di posizionare l'integrato SO42P in modo che il riferimento segnato sul suo corpo coincida con quello indicato nella disposizione componenti visibile in queste pagine. Inserite e saldate poi i condensatori, iniziando con quelli non polarizzati (che devono essere tutti ceramici, meglio se a disco); ricordate che C10, C11 e C12 è bene siano del tipo NPO, cioè a bassa deriva termica: questo accorgimento permette di contenere il naturale spostamento di frequenza dell'oscillatore locale il che, in pratica, si traduce in maggiore stabilità della sintonia dell'intero ricevitore. Per i condensatori elettrolitici rispettate la polarità indicata nello schema elettrico e in quello di montaggio.

### *ATTENTI ALLE POLARITA'*

Montate quindi l'induttanza L5 VK200, poi i transistor e i diodi varicap; per tutti, la disposizione componenti illustra il verso di inserimento. In particolare, i doppi varicap (si presentano in contenitore TO-92, plastico, come i transistor) si possono montare in qualunque verso, basta che i loro terminali stiano in fila: infatti il katodo comune è il centrale e gli estremi sono gli anodi dei due diodi contenuti in ciascun BB204. Il FET BF245 deve stare con il lato piatto rivolto alla resistenza R2, mentre il transistor BF241 deve avere il lato piatto rivolto ad R10 ed R12; T3 (BC547) deve stare col lato piatto verso C11 e C12.

**Il filtro ceramico si presenta come un condensatore piatto con 3 terminali, dei quali il primo è quello indicato dal punto colorato sul suo corpo.**

Dopo i transistor inserite e saldate il trasformatore di media frequenza MF; questo deve essere del tipo accordato a 10,7 MHz con nucleo color arancio.

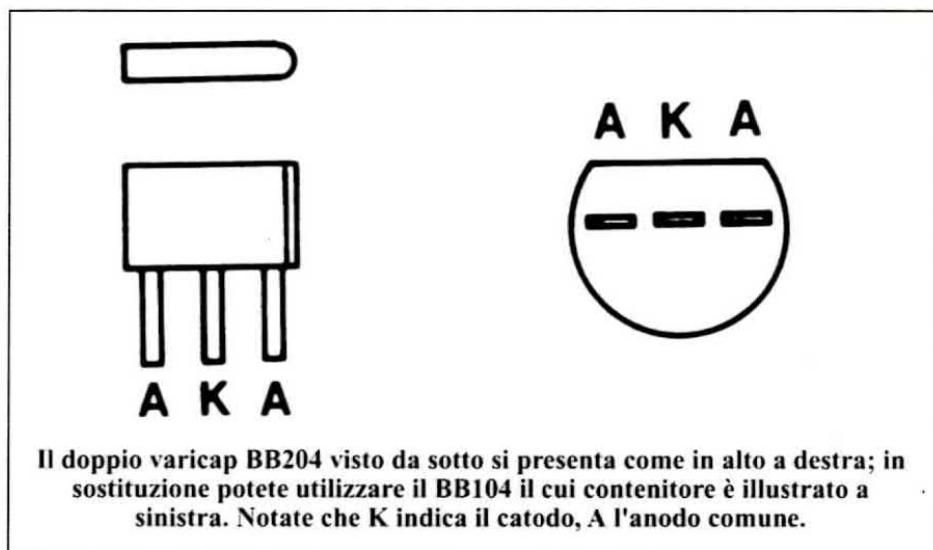
Non vanno bene le medie frequenze che, pur essendo a 10,7 MHz, hanno il nucleo di colore diverso: rosa o verde. Nell'eseguire le saldature ricordate di stagnare anche le linguette dello schermo, che vanno collegate quindi a massa.

Sistemate e saldate poi il filtro ceramico, che deve essere a 10,7 MHz, ovviamente a tre terminali; ricordate che il punto colorato sul corpo di questo componente ne indica il piedino 1. Il filtro va quindi montato in modo da far coincidere il piedino 1 con il segno visibile nella disposizione componenti. Restano allora da realizzare e montare le bobine L1, L2, L3, L4, per le quali adesso vi diamo tutte le spiegazioni del caso: prima di tutto procuratevi due supporti cilindrici da 5 mm di diametro con nucleo in ferrite a vite, ed un po' di filo di rame smaltato da 0,8 mm e del filo argentato da 0,8 ed 1 mm.

**Il doppio varicap BB204 visto da sotto si presenta come in alto a destra; in sostituzione potete utilizzare il BB104 il cui contenitore è illustrato a sinistra. Notate che K indica il catodo, A l'anodo comune.**

### *LA PRIMA BOBINA*

Sul primo supporto avvolgete affiancate (quindi nello stesso verso) tre spire di filo in rame smaltato del diametro di 0,8 mm ed altrettante con il filo in rame argentato, sempre da 0,8 mm; avrete così realizzato L3 ed L4. Tagliate quindi il filo eccedente, raschiate lo smalto dalle zone del filo smaltato interessate dalle saldature (altrimenti lo stagno non attacca) e infilate i capi della bobina fatta col filo argentato (L4) nei due fori le cui piazzole sono collegate al doppio varicap D2.

Infilate quindi i capi dell'altra bobina (L3) nei fori rivolti a C10 ed R6, ricordando che vanno incrociati prima di essere introdotti ciascuno nel rispettivo foro. I capi della bobina fatta col filo argentato devono invece entrare senza incrociarsi (vedere foto del prototipo). Tenete anche presente che il capo in basso di tale bobina va a massa, mentre quello in basso della bobina fatta di filo smaltato (L3) va nel foro della piazzola collegata al piedino 11 dell'SO42P.

Saldate le due bobine e fissato con della cera il loro supporto, potete pensare ad L1 ed L2: allo scopo prendete l'altro supporto cilindrico ed avvolgete su di esso 3 spire di filo in rame argentato del diametro di 1 millimetro; questo avvolgimento va fatto in modo che il capo basso, al momento del montaggio, si possa infilare nel foro della piazzola (del circuito stampato) collegata al condensatore C3. In pratica l'avvolgimento deve essere fatto in senso antiorario dal basso verso l'alto. Le tre spire vanno spaziate tra loro di circa 1 millimetro.

Avete così fatto anche la L1; resta quindi da fare l'ultimo avvolgimento, L2, per il quale bisogna avvolgere due spire affiancate (quindi senza spazio) di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm sullo stesso supporto della L1 e nel verso opposto a quello con cui avete avvolto quest'ultima. Infilate quindi il capo in basso della L2 nel foro della piazzola collegata al piedino 8 dell'SO42P (l'altro capo va al piedino 7); il capo in alto della L1 va invece a massa. Prima di eseguire le saldature raschiate lo smalto dagli estremi della L2, altrimenti lo stagno non prende.

Notate che né i terminali di L1 né quelli della L2 devono incrociarsi prima di entrare nelle rispettive piazzole (vedere le fotografie!) come avviene invece per la sola bobina L3. Fatte le saldature di L1 ed L2 il circuito è completo; date una controllata in modo da verificare che tutto sia montato come previsto, quindi tenete pronto il modulo per la prossima puntata. Se volete già usarlo potete completarlo con lo stadio di media frequenza pubblicato in settembre 1992 e utilizzato a suo tempo per il ricevitore VHF presentato proprio in quell'anno.

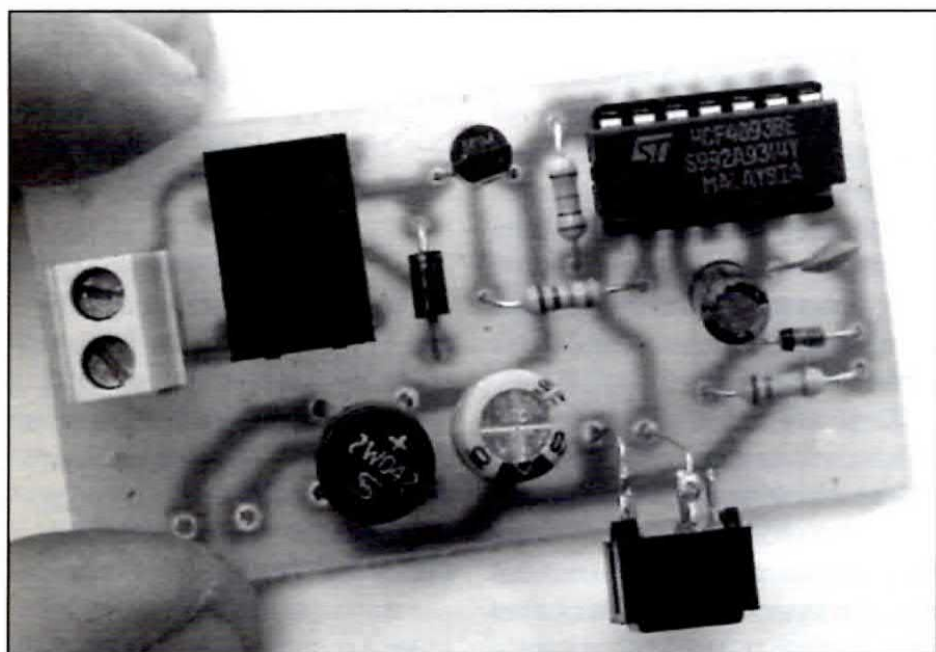
**Il FET BF245 visto da sotto: D, G, S, sono rispettivamente i terminali di Gate, Drain, e Source.**

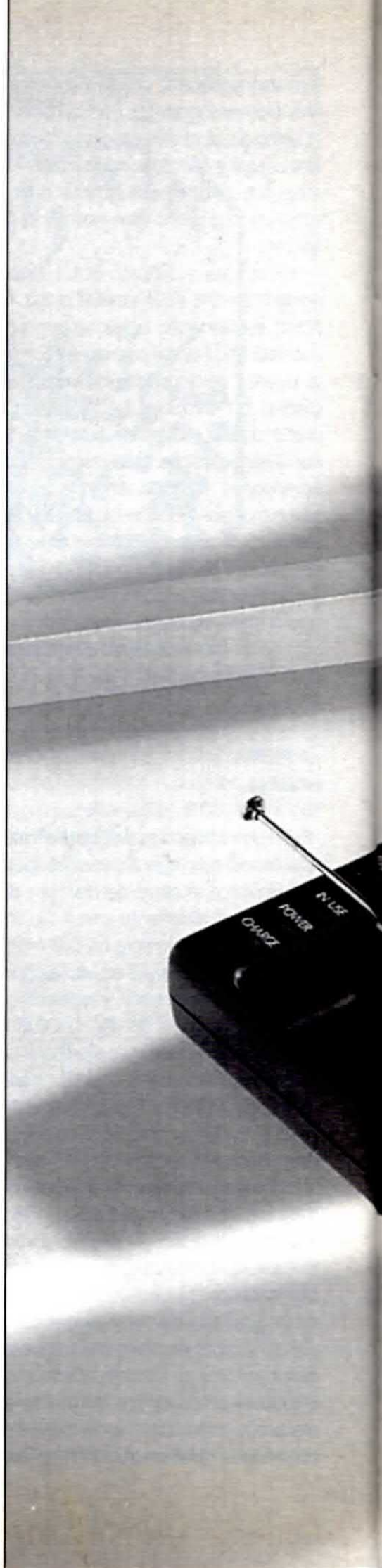
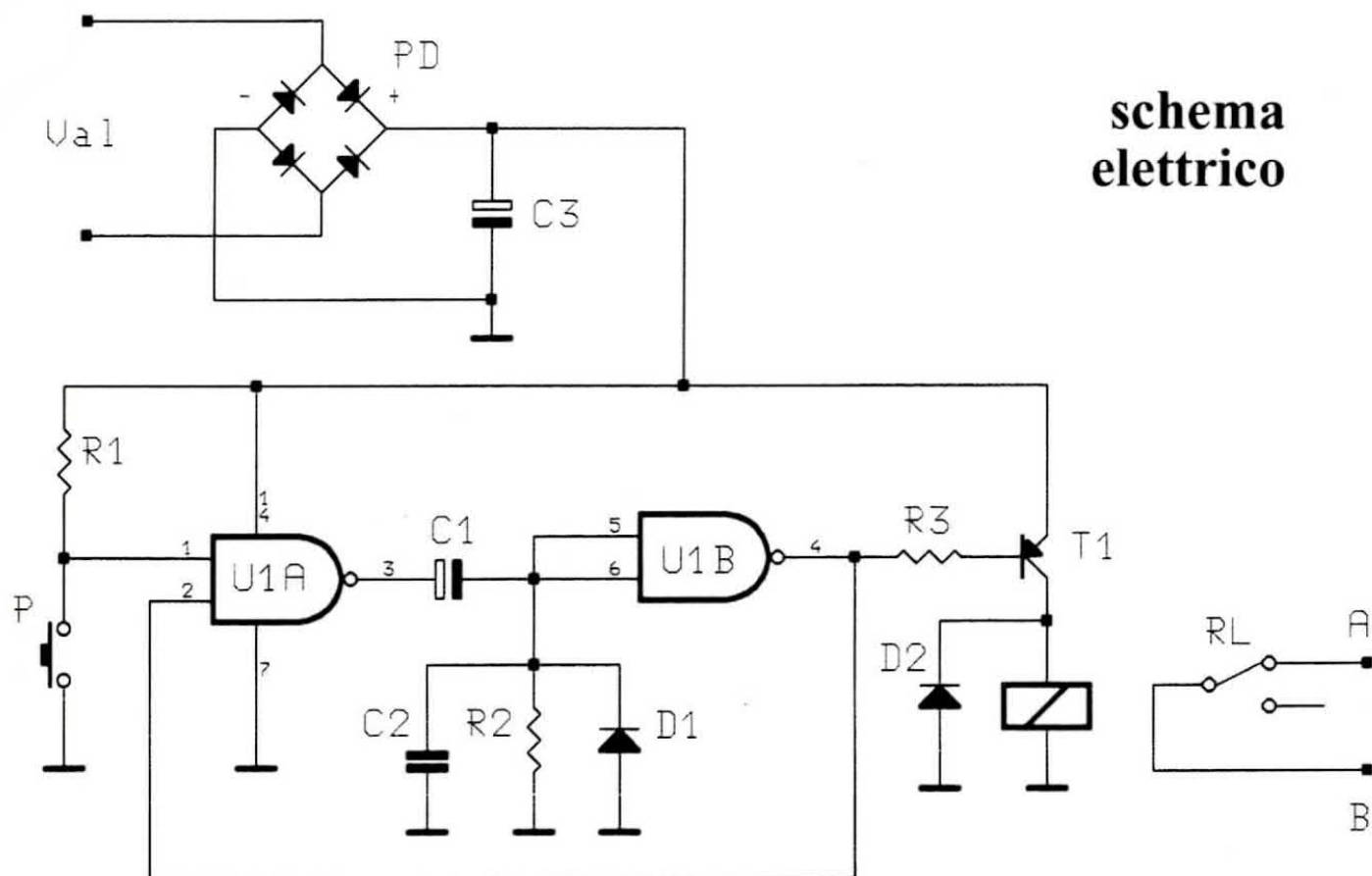
### *IL COMANDO DELLA SINTONIA*

Per il controllo della sintonia potete utilizzare il classico potenziometro, anche se consigliamo (se volete spendere un po' di più e riuscite a trovarlo) di impiegare un potenziometro multigiri a filo, di precisione: rispetto al potenziometro tradizionale permette di sintonizzare più finemente i canali, e poi non si ossida né risente della polvere, dato che è chiuso ermeticamente. Quindi anche con il passare del tempo non fa "saltare" la sintonia quando lo si tocca, ed è insensibile all'umidità.

# SIMULATORE TASTO "R"

COLLEGATO AD UN QUALUNQUE APPARECCHIO TELEFONICO PERMETTE DI OTTENERE LA FUNZIONE REALIZZATA, NEGLI APPARECCHI MODERNI, DAL TASTO "R", INDISPENSABILE PER L'AVVISO DI CHIAMATA.

di DAVIDE SCULLINO

**Da qualche anno ormai la Telecom Italia (ex Sip) mette a disposizione dei propri utenti una serie di servizi "addizionali" che permettono di utilizzare il telefono non più come semplice mezzo per chiamare o essere chiamati, ma come terminale dal quale accedere a servizi di grande utilità, che vanno dall'informazione più spicciola alla gestione di più chiamate, e alla conversazione con più persone contemporaneamente.**

**Tutti i servizi disponibili ed accessibili dall'utente telefonico (direttamente o previa richiesta alla Telecom Italia) sono stati resi possibili dall'impiego, ormai in quasi tutto il territorio nazionale, di centrali telefoniche di nuova concezione: quelle**

## schema elettrico

dette "numeriche", cioè le centrali a controllo digitale delle quali sono molto note quelle della serie "UT" (UT10, UT50, UT100) Italtel.

Queste centrali hanno introdotto notevoli vantaggi rispetto a quelle, vecchie, elettromeccaniche: sono innanzitutto più precise e difficilmente vi collegano con un numero diverso da quello che avete selezionato, determinano meno disturbi, e permettono collegamenti molto più rapidi, grazie anche alla possibilità di accettare la selezione in multifrequenza (per la quale occorrono telefoni a standard DTMF, quali il Siro Sip e i suoi derivati) oltre a quella tradizionale ad impulsi.

Uno dei servizi più noti al pubblico (chi non ha visto le pubblicità fatte dalla Sip prima e dalla Telecom dopo) è l'avviso di chiamata, che permette, a chi sta conversando al telefono, di sapere se gli sta arrivando una chiamata; l'avviso di chiamata permette anche di prendere la chiamata in arrivo lasciando in sospeso (attesa) quella iniziata per prima, che può essere ripresa dopo senza alcun problema.

Per accedere all'avviso di chiamata occorrono due requisiti: essere abilitati dalla Telecom (per informazioni chiedere allo "sportello telefonico" chiamando il 187 o il 188) e possedere un apparecchio telefonico provvisto del tasto "R". Quest'ultimo è presente solitamente negli apparecchi di nuova concezione ma anche in alcuni telefoni provenienti dall'estero (Stati Uniti, ecc.). Manca purtroppo negli apparecchi a disco e in tanti altri costruiti per funzionare a selezione decadica.

### *A COSA SERVE IL TASTO "R"*

E' quindi evidente che per poter utilizzare l'avviso di chiamata, se il proprio telefono non ha il tasto "R" occorre acquistarne uno nuovo che lo abbia. Possono comunque stare tranquilli coloro che hanno l'apparecchio unificato Sirio dato in dotazione dall'ex Sip: il Sirio ha infatti il tasto "R" (ma anche l'"RP", che serve a ripetere l'ultimo numero composto).

C'è poi un'altra soluzione, che consiste nel realizzare un qualcosa che possa ottenere la stessa funzione del tasto "R": ad esempio un simulatore che determini in linea la stessa condizione elettrica determinata dal tasto anzidetto. Un simulatore che può andar bene è quello proposto in queste pagine. Per capirlo, cioè per comprendere come funziona e come va utilizzato, occorre considerare quale è la funzione del tasto "R" di cui sono dotati i telefoni moderni: normalmente premendo tale tasto viene interrotta la linea per circa 100 millisecondi. In pratica il tasto "R" determina il momentaneo distacco (per 100 millisecondi, appunto) del telefono dalla linea. Quindi, dato che il tasto "R" si preme e si utilizza quando la cornetta è sollevata (ovvero, la linea a cui è collegato il telefono è impegnata) pigiandolo si disimpegna e si reimpegna la linea nell'arco di circa 100 msec. Una centrale telefonica moder-

na chiaramente sa interpretare questo segnale, cioè non svincola la linea come farebbe se invece che per 100 msec. il telefono venisse scollegato per 500 e più millisecondi.

### *UN BUON SIMULATORE*

Per simulare l'effetto del tasto "R", ottenuto mediante un circuito elettronico compreso nella scheda interna al telefono, bisogna ricorrere ad un circuito esterno posto in serie alla linea alla quale il telefono è collegato. Occorre in pratica un circuito che, premendo un tasto, comandi un relé che stacchi la linea; questo relé deve poi ricadere ripristinando in breve tempo il collegamento interrotto.

Se ora guardate lo schema elettrico del circuito che proponiamo potete notare che si tratta sostanzialmente di un monostabile che controlla l'attivazione di un relé; quest'ultimo, collegato in serie ad uno dei due fili della linea telefonica, provvede all'interruzione. Avrete quindi capito che i punti A e B vanno collegati ai capi del filo di linea interrotto.

Il funzionamento del circuito è molto semplice: in condizioni di riposo, dopo aver dato l'alimentazione, gli ingressi della porta logica NAND U1b si trovano a livello basso (a ciò provvede il condensatore C2, inizialmente scarico e quindi in cortocircuito) e la sua uscita si trova ad 1 logico; allo stesso livello si trovano gli ingressi della U1a, dato che il piedino 2 è rigidamente collegato al 4 dell'integrato e l'1 è connesso al positivo di alimentazione mediante la resistenza R1. Il transistor T1 è interdetto, dato che il potenziale presente al piedino 4 è lo stesso del suo emettitore.

Per attivare il circuito occorre premere il pulsante P, allorché il piedino 1 della NAND U1a viene portato a massa, cioè a livello basso. L'uscita di tale porta assume il livello logico alto e, trovandosi scarico il condensatore C1, tale livello raggiunge gli ingressi della porta U1b. L'uscita di quest'ultima commuta da 1 a zero logico portando al medesimo livello il piedino 2 della U1a. Il collegamento tra uscita di U1b e ingresso della U1a permette di bloccare il circuito anche se si rilascia il pulsante P; notate che le due porte logiche costituiscono un dispositivo classico nell'elettronica: il multivibratore monostabile.

Notate anche che il livello basso all'uscita della U1b polarizza, mediante la resistenza R3, la base del transistor T1, il cui collettore alimenta la bobina del relé RL. Scatta quindi l'equipaggio mobile di quest'ultimo ed il contatto che univa i punti A e B si apre. Il telefono viene quindi scollegato dalla linea. Il relé rimane eccitato finché non si esaurisce il tempo del monostabile, cioè fino a che, caricatosi il condensatore C1, i piedini 5 e 6 della porta logica U1b non vedono il livello logico basso; allora l'uscita della stessa NAND assume il livello logico alto e lascia interdire il transistor T1. Torna a livello alto anche il piedino 2 della U1a, cosicché, se il pulsante P è a riposo, tale porta si trova entrambi gli ingressi a livello alto e pone la propria uscita (piedino 3) a livello basso.

Il monostabile si ripristina, e il condensatore C1 viene scaricato

**Per collegare alla linea il simulatore del tasto "R" bisogna interrompere uno dei fili che portano alla presa, quindi collegare i due capi troncati uno al punto A ed uno al B del circuito.**

## L'INSTALLAZIONE

**Collegare il circuito simulatore del tasto "R" è semplicissimo: bisogna solo metterlo in serie ad uno dei fili della linea. Allo scopo basta interrompere uno dei fili della linea che giungono alla presa nella quale si collega normalmente il telefono; uno dei capi del filo interrotto dovete serrarlo nel morsetto relativo al punto A, mentre nel morsetto B dovete bloccare un pezzo di filo che andrete poi a collegare all'altro capo del filo interrotto, oppure nel punto della presa dove tale filo dovrebbe arrivare (vedi il disegno in alto).**
**Naturalmente per fare le cose bene il simulatore va messo vicino al telefono, altrimenti diviene un po' scomodo maneggiarlo per premere il pulsante. I fili per il collegamento alla linea vanno dimensionati di conseguenza.**

# disposizione componenti

**COMPONENTI**

**R 1 = 27 Kohm, 1/4W 5%**
**R 2 = 180 Kohm, 1/4W 5%**
**R 3 = 15 Kohm, 1/4W 5%**
**C 1 = 1 µF 16Vl**
**C 2 = 10 nF**
**C 3 = 470 µF 16Vl**
**D 1 = 1N4148**
**D 2 = 1N4002**
**T 1 = BC557**
**U 1 = CD4011 (o CD4093)**
**PD = Ponte raddrizzatore 80V, 1A**
**RL = Relé miniatura 12V**
**1 scambio Taiko NX**
**P = Pulsante unipolare**

rapidamente tramite la resistenza R2 e il diodo D1, che tra l'altro protegge gli ingressi della U1b dalla tensione inversa che si forma ai capi della R2 durante la scarica del C1.

Notate che quando T1 va in interdizione il relé ricade richiudendo i punti A e B, cioè la linea. In pratica, se state ascoltando nella cornetta, quando premete il pulsante P dovete sentire il rumore tipico di quando si toglie e si dà tensione (come quello che si sente sollevando la cornetta o abbassando e rilasciando il "gancio) quindi da quel momento viene a mancare il tono di linea.

Il circuito del simulatore è alimentato mediante il ponte a diodi PD ed il condensatore elettrolitico (di livellamento...) C3, posto alla sua uscita; i punti Val vanno collegati al secondario di un piccolo trasformatore con primario da rete e secondario da 9-10 Veff. Non abbiamo potuto alimentare il circuito con la tensione di linea perchè il relé, che è il componente che assorbe di più, deve stare eccitato quando la linea deve essere liberata.

E' chiaro che l'assorbimento della bobina del relé è tale da impegnare la linea, perciò alimentando il circuito con la linea stessa si potrebbe sì scollegare il telefono, ma non ci sarebbe la necessaria "apertura" del doppino. In alternativa avremmo potuto alimentare il relé con un condensatore, caricato lentamente dalla linea mediante una resistenza di elevato valore, però in pratica questo sistema è sconveniente perchè il condensatore (tra l'altro di grande valore...) richiederebbe troppo tempo per caricarsi.

**Per alimentare il circuito simulatore occorre un piccolo trasformatore con secondario da 9-10 volt, dato che non è possibile prelevare la tensione dalla linea a causa dell'eccessivo carico determinato dal relé.**

### *REALIZZAZIONE PRATICA*

Insomma, stabilito come funziona il circuito e come viene alimentato, vediamo come si costruisce: la prima cosa da fare per realizzarlo è preparare la basetta a circuito stampato della quale, per agevolarvi il compito, riportiamo in queste pagine la traccia lato rame a grandezza naturale. Se non volete preparare il circuito stam-

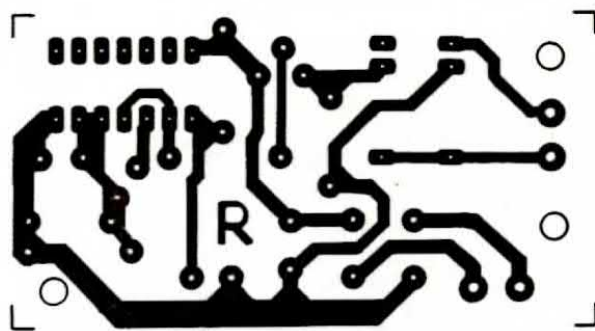
pato perchè non avete il necessario o per altri motivi, potete realizzare il simulatore su un pezzetto di basetta millefori delle stesse dimensioni del circuito (traccia lato rame) illustrato in queste pagine; con la millefori dovete infilare i componenti e realizzare i vari collegamenti usando i loro stessi terminali.

In ogni caso inserite per prime le resistenze e i diodi, rispettando la polarità di quest'ultimi: notate che la fascetta segnata sul loro corpo indica il terminale di catodo. Inserite e saldate poi lo zoccolo a 7+7 piedini per l'integrato (questo potete anche saldarlo direttamente al circuito stampato, ma fate attenzione a non surriscaldarlo) facendo coincidere il riferimento sul suo corpo con quello indicato nella disposizione componenti che trovate in queste pagine.

Montate quindi, nell'ordine, il transistor, i condensatori e il ponte a diodi, quindi il relé; rispettate l'orientamento indicato per il BC557 e la polarità dei due condensatori elettrolitici. Il pulsante va collegato al circuito stampato mediante due corti spezzoni di filo o anche utilizzando due avanzi di terminali di resistenze o diodi.

### IL MONTAGGIO DELL'INTEGRATO

Finite le saldature innestate l'integrato nel proprio zoccolo avendo cura di far coincidere il suo riferimento con quello ricavato nel corpo di quest'ultimo, e quindi con quello indicato nella disposizione componenti. Notate che l'integrato può essere indifferentemente un CD4011 o un CD4093, anche se comunque conviene sempre usare il primo: il CD4093 ha gli ingressi a trigger di Schmitt, e tale funzione non serve nel nostro circuito. Controllate tutto il circuito per verificare che sia a posto, cioè montato come prescrive lo schema elettrico; se il circuito è a posto procuratevi un trasformatore

**lato rame**

d'alimentazione con primario da rete (220Vac/50Hz) e secondario da 9-10 Veff. capace di erogare almeno 70-80 milliampère. Collegate quindi il secondario del trasformatore, con due fili, ai punti Val del circuito.

### IL CAVO DI ALIMENTAZIONE

Collegate quindi i capi di un cordone di alimentazione, terminante con una spina da rete, ai terminali del primario del trasformatore; naturalmente fate le saldature al primario del trasformatore con la spina scollegata: guardatevi bene dall'inserirla nella presa prima di aver fatto le saldature ed aver isolato con del nastro adesivo (o isolante) le giunture. E' molto pericoloso! Finite le saldature potete pensare alla sistemazione del circuito in un'apposita scatola fatta di materiale isolante, dalla quale dovete far uscire il cordone di alimentazione e un pezzo di filo telefonico che servirà al collegamento con la linea. A proposito di linea, per l'installazione dovete interrompere uno dei fili che portano alla presa del telefono: un capo del filo interrotto va al punto A del circuito e l'altro va al punto B.

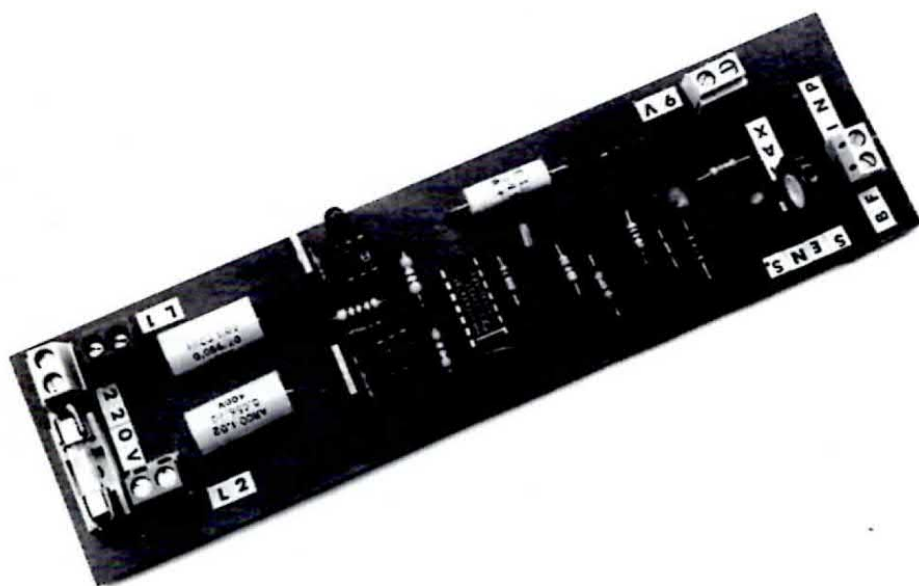
Per agevolare i collegamenti è bene montare sul circuito stampato una morsettiera a due posti in corrispondenza dei punti A e B; i fili verranno quindi serrati nei rispettivi morsetti. ❑

**L'integrato da noi utilizzato è il CD4093 (sostituibile con il CD4011). In questa stessa pagina in alto traccia in scala 1:1 del circuito stampato.**

PSICO

# DISCO MUSIC LIGHT

DUE LAMPADE SI ACCENDONO ALTERNATIVAMENTE A RITMO DI MUSICA OGNI VOLTA CHE GIUNGE UN PICCO: ECCO UNA NUOVA CENTRALINA PER LAMPEGGI PSICHEDELICI ADATTA AD OGNI FESTA... OGNI CANALE PUO' PILOTARE LAMPADE PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 1200 WATT!

di GIANCARLO MARZOCCHI

PHILIPS

Nel settore dei generatori di effetti psichedelici il dispositivo oggi presentato è indubbiamente una piccola novità. L'effetto "psicolight" viene infatti ottenuto dalla rapida accensione alternata di due gruppi di lampade che seguono fedelmente i cambiamenti di stato di un circuito flip-flop comandato dai segnali audio emessi da una qualsivoglia sorgente sonora.

Ne scaturisce un vivace e ritmico gioco di luci colorate, in un appassionante quanto bizzarro carosello di effetti fantasmagorici. Ma non è finita qui. Con una piccola modifica circuitale, come verrà spiegato più avanti nel corso dell'articolo,il dispositivo "psicolight" può trasformarsi in un originalissimo ed attraente lampeggiatore di potenza caratterizzato da una lampada che si accende mentre l'altra si spenge e viceversa.

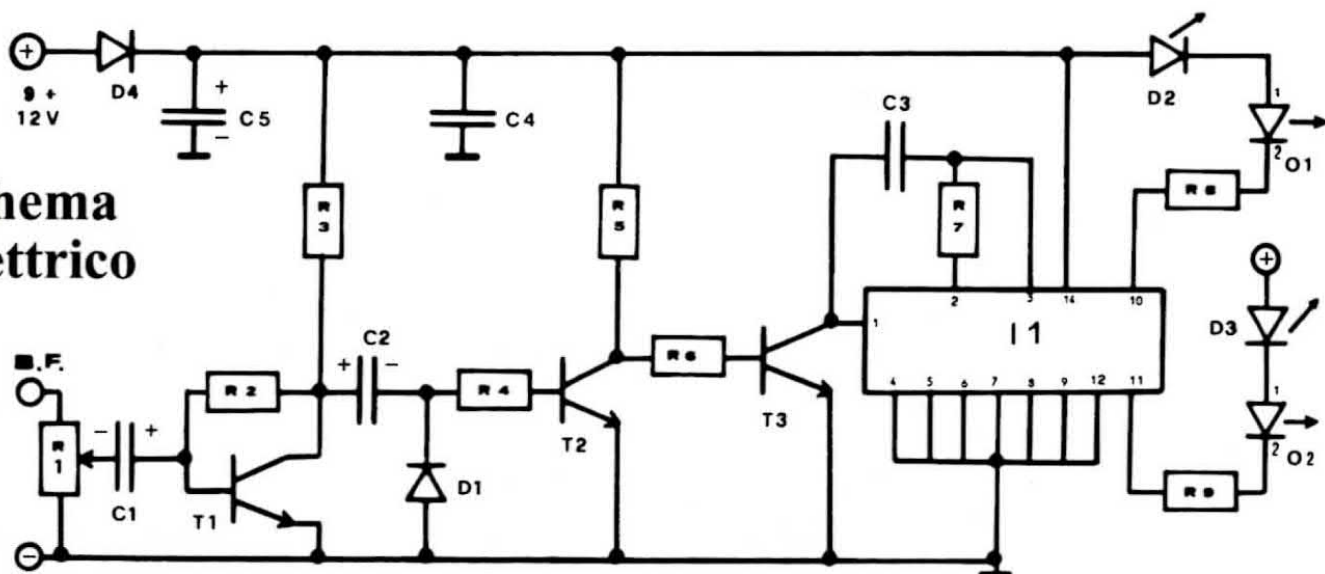
Questa peculiarità amplia il campo delle possibili applicazioni pratiche del progetto, sia nell'illuminazione di sale da ballo e di intrattenimento pubblico, sia in eventuali segnalazioni di emergenza o di pericolo.

### *SCHEMA ELETTRICO*

L'apparecchio converte i segnali di bassa frequenza, prelevati ai capi delle casse acustiche di un impianto di

diffusione sonora, in altrettanti impulsi luminosi. Essendo previsto sullo stadio d'ingresso un preamplificatore, è possibile anche collegarvi un microfono di sufficiente sensibilità.

L'ampiezza del segnale audio viene regolata per mezzo del trimmer R1 e giunge, attraverso il condensatore C1, sulla base del transistor T1 configurato come amplificatore ad emettitore comune. Il resistore di carico R3 limita la corrente massima di collettore e ne converte le variazioni modificando l'escursione della tensione d'uscita.

Il resistore R2 assicura invece la giusta polarizzazione della base di T1 sfruttando, come retroazione di tipo parallelo, una frazione della corrente e della tensione di collettore; lo stesso resistore fissa pure il guadagno (AV) del transistor, per cui se ne viene aumentato il valore si riscontra proporzionalmente una maggiore amplificazione del segnale di bassa frequenza. L'inviluppo audio viene disaccoppiato per la componente continua dal condensatore C2 e raddrizzato dal diodo D1 che ne elimina le semionde negative. Si evita così che la base del successivo transistor T2 venga polarizzata inversamente, con il grave rischio di danneggiarla. I transistor T2 e T3 insieme agiscono da interruttore elettronico nei confronti dell'integrato I1 4047B (multivibratore mono-astabile CMOS),

abilitandolo o meno al funzionamento. Tale chip può assumere due diverse configurazioni: per generare singoli impulsi (monostabile - one shot) oppure un treno di onde rettangolari (astabile - clock).

### *LA DURATA DEGLI IMPULSI*

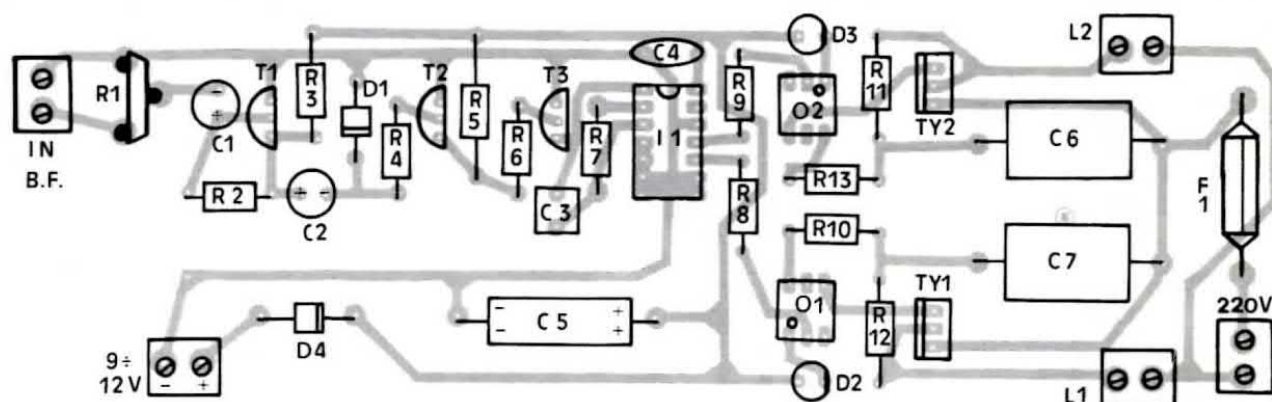
Il condensatore C3 e la resistenza R7 stabiliscono l'intervallo di temporizzazione dei segnali prodotti: nel primo caso, la durata di ogni impulso è uguale a 2,48 RC (secondi); mentre, nel secondo caso, il periodo dell'oscillazione vale 2,20 RC (secondi).

La disposizione circuitale da noi adottata è quella del multivibratore astabile. A tal fine, la sezione monostabile viene inibita collegando a massa i piedini di trigger 6,8,12 e quelli di reset 9 e 12. Il livello logico basso sui piedini 4 e 5, relativi al gate di controllo dell'astabile, determina invece l'oscillazione libera dell'integrato, alla frequenza di circa 4,5 Hertz.

Questo segnale risulta disponibile sul piedino d'uscita 13, il quale è internamente connesso ad uno stadio divisore per due formato da un flip-flop reazionato in modo da conservare lo stato logico delle uscite complementari Q (pin 10) e Qn (pin 11) qualora l'oscillatore venisse bloccato. Non appena viene fornita la tensione di alimentazione al circuito, in assenza di segnale audio in entrata, l'integrato risulta bloccato per via del transistor T3 conduttore che cortocircuita a massa il pin 1 (C-TIMING) di I1. Al ricevimento di un impulso di B.F. sui morsetti d'ingresso, il transistor T2 viene posto nella condizione di interdire T3 e favorire quindi l'oscillazione di I1. Vengono così attivate alternativamente le due uscite (pins 10 e 11) del flipflop interno a I1,con la conseguente illuminazione dei LED D2, D3 e dei diodi fotoemittenti inglobati negli optoisolatori O1, O2.

**Per garantire l'isolamento tra il circuito di bassa frequenza collegato ai punti di ingresso e la sezione di potenza ad alta tensione sono stati utilizzati due fotoaccoppiatori MOC3020 aventi in uscita un fototriac.**

### *GLI ACCOPPIATORI OTTICI*

Questi componenti "solid state" permettono di accoppiare con la massima sicurezza apparecchiature alimentate a bassa tensione con altre funzionanti a 220 Volt, senza che fra di esse venga stabilito alcun collegamento elettrico. I fotoaccoppiatori, per la loro particolare tecnologia costrutti-

**COMPONENTI**

**R1 = 100 kohm trimmer verticale**
**R2 = 47 Kohm 1/4 W - 5%**
**R3 = 4,7 Kohm 1/4 W - 5%**
**R4 = 1 Kohm 1/4 W - 5%**
**R5 = 10 Kohm 1/4 W - 5%**
**R6 = 4,7 Kohm 1/4 W - 5%**
**R7 = 100 Kohm 1/4 W - 5%**
**R8 = 470 ohm 1/4 W - 5%**
**R9 = 470 ohm 1/4 W - 5%**
**R10 = 100 ohm 1/4 W - 5%**
**R11 = 1 Kohm 1/4 W - 5%**
**R12 = 1 Kohm 1/4 W - 5%**
**R13 = 100 ohm 1/4 W - 5%**
**C1 = 10 µF 25 Vl elettrolitico**
**C2 = 10 µF 25 Vl elettrolitico**
**C3 = 1 µF poliestere**
**C4 = 0,1 µF poliestere**
**C5 = 22 µF 25 Vl elettrolitico**
**C6 = 0,056 µF 400 Vl poliestere**
**C7 = 0,056 µF 400 Vl poliestere**
**D1 = 1N4148**
**D2 = LED rosso**
**D3 = LED rosso**
**D4 = 1N4002**
**O1 = MOC 3020**
**O2 = MOC 3020**
**T1 = BC238B**
**T2 = BC238B**
**T3 = BC238B**
**TY1 = BTA08/600B (8A-600V)**
**TY2 = BTA08/600V (8A-600V)**
**I1 = CMOS HEF4047B**
**F1 = FUSIBILE rapido 5A**

va, garantiscono un'ottima separazione galvanica tra circuito d'ingresso e circuito d'uscita, presentando tensioni di isolamento dell'ordine di migliaia di Volt. Esternamente hanno la stessa struttura degli integrati plastici "minidip" con soli tre piedini per lato. All'interno di ciascuno sono racchiusi un diodo fotoemittente all'infrarosso ed un fotodiac ricevente. I segnali in ingresso (pins 1 e 2) vengono trasferiti in uscita (pins 4 e 6) per via ottica. Il fotodiac comandail TRIAC di potenza esterno, indispensabile per controllare la forte corrente alternata circolante sul carico costituito dalle lampade ad incadescenza.

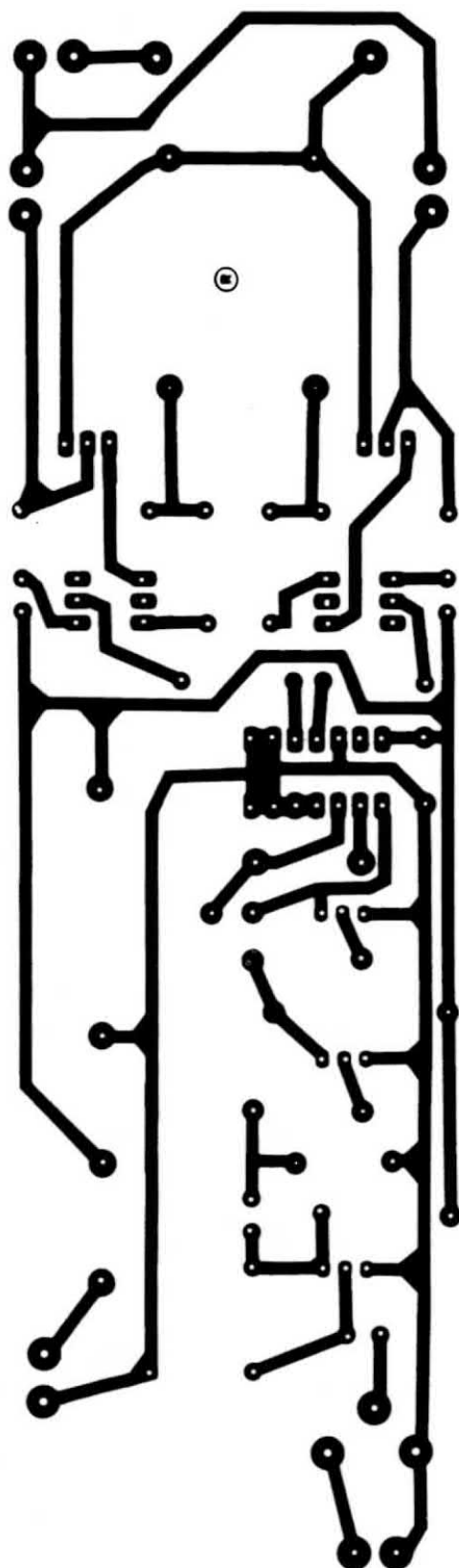
**La sezione di potenza del circuito: notate i fototriac siglati O1 e O2, che ovviamente fanno parte dei fotoaccoppiatori contenenti i diodi emettitori.**

### *NOTE COSTRUTTIVE*

Tutti i componenti del progetto trovano posto sul circuito stampato che può essere realizzato incidendo su un'apposita basetta di bachelite o di vetronite il disegno delle piste di rame pubblicato in scala 1:1. Si inizia il montaggio saldando i tre zoccolini per gli integrati, le resistenze, il trimmer verticale e i condensatori, prestando la massima attenzione alle polarità degli elettrolitici.

### *IL MONTAGGIO DEI COMPONENTI*

Si inseriscono poi nell'ordine e, beninteso, nel loro giusto verso: transistor, triac e diodi (il terminale di catodo, nei LED, equivale al reoforo più corto e situato in corrispondenza dello smusso presente sull'involucro del semiconduttore, mentre nei raddrizzatori è individuato attraverso il riferimento della fascetta colorata impressa sull'astuccio del componente).

## lato rame

**La traccia del circuito stampato a grandezza naturale (scala 1:1); qualunque tecnica utilizzate per realizzarla verificate attentamente, dopo l'incisione, che nessuna delle piste tocchi quelle adiacenti, e rimuovete eventuali "baffi" di rame che a volte non vengono asportati dall'acido. Attenzione anche alle saldature, che vanno fatte senza far uscire lo stagno dalle piazzole. Ricordate che il circuito funzionerà a 220 volt!**

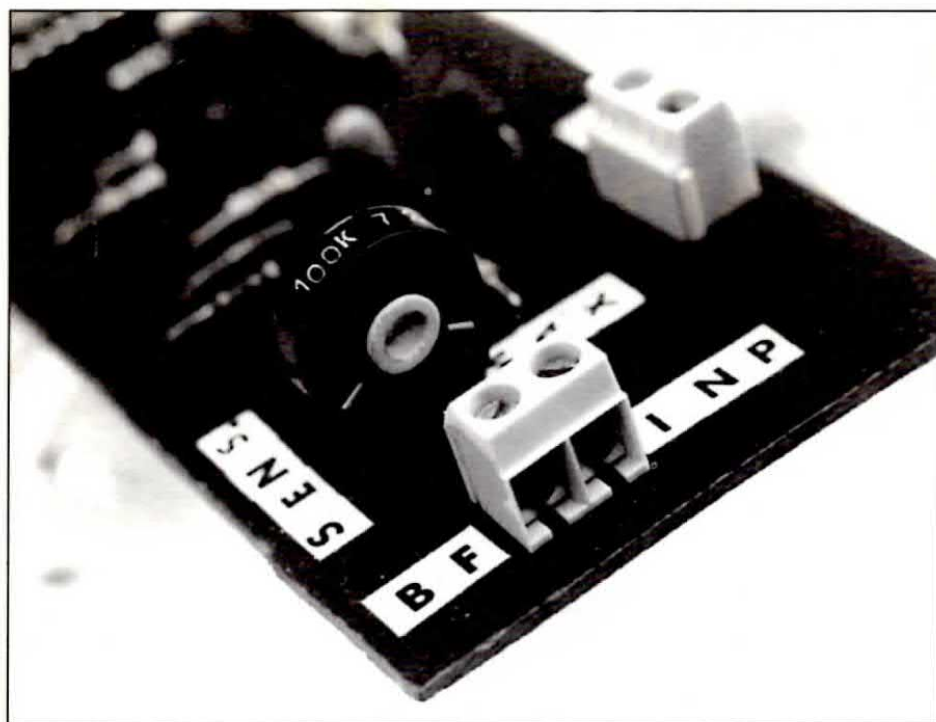
Nel nostro prototipo si è fatto uso di TRIAC da 8A-600 V (BTA 08/600B) che, se opportunamenete raffreddati, consentono di applicare a ciascun canale (L1,L2) un carico massimo di lampade di 1000-1200 Watt. Si fissano quindi le quattro morsettiere per i collegamenti esterni ed il portafusibile completo di fusibile rapido da 5-8 A.

### *IL VERSO DEGLI INTEGRATI*

Si innestano infine, nei rispettivi zoccolini e correttamente orientati, l'integrato CMOS e i due fotoaccoppiatori. Sulla presa di alimentazione si allaccia unalimentatore in continua regolato sui 9-12 Volt e subito si deve ottenere l'accensione di uno dei due LED.

Inviando ora in ingresso un segnale di B.F., prelevato da una qualsiasi sorgente audio, i LED devono iniziare a lampeggiare alternativamente. Mediante il trimmer R1 è possibile variare la sensibilità del circuito. Se questo primo collaudo ha dato esito positivo, sulle morsettiere L1 e L2, si collegano due lampade a filamento da 220V/100W, dopodiché si fornisce alla presa dei 220V la tensione direte. Massima attenzione!

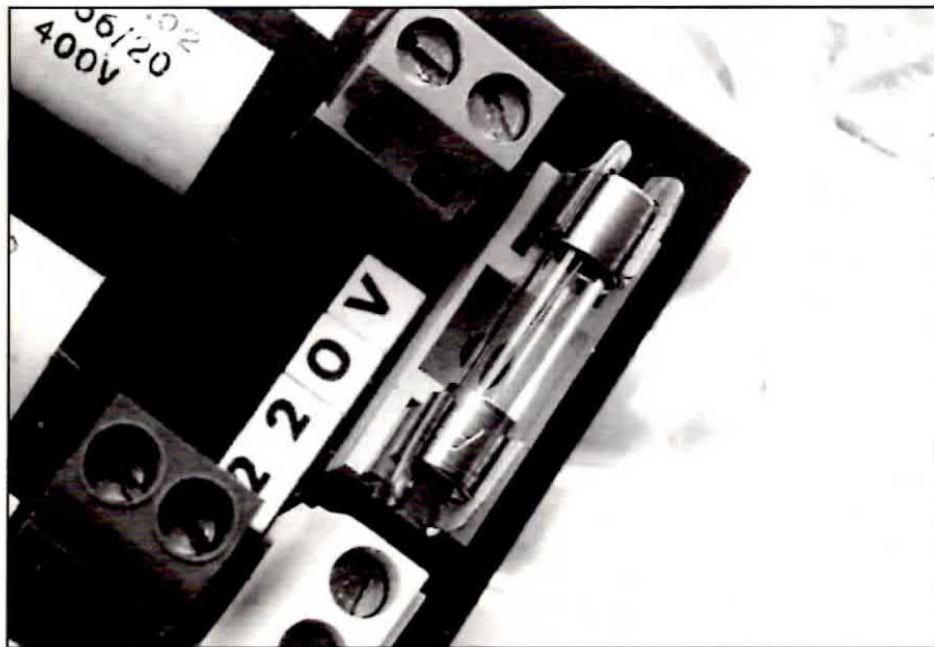
### *QUALCHE PRECAUZIONE*

Adesso, gli strabilianti effetti psichedelici sono ammirabili in tutta la loro suggestività. Un'importante raccomandazione: poiché alcune piste del circuito stampato sono connesse direttamente ai 220 Volt, non si devono assolutamente toccare con le mani i componenti elettronici sotto tensione, se ne potrebbe ricevere una pericolosissima e micidiale scossa elettrica. Una volta accertato il perfetto funzionamento del modulo, è meglio dotarlo di un idoneo contenitore plastico per montaggi elettronici.

**Per l'ingresso di bassa frequenza montate una morsettiera (lo stampato è disegnato per poterla ospitare); ricordate che avete a disposizione un trimmer (R1) per regolare la sensibilità (il volume) di ingresso.**

Come già detto all'inizio dell'articolo, il dispositivo può assumere anche l'utile funzione di lampeggiatore autonomo.

***L'OPZIONE FLASH***

Basta dissaldare il transistor T3 e rimuovere così il controllo del semiconduttore sul piedino 1 dell'integrato. Volendo, tra il collettore di T1 ed il pin 1 di I1, è possibile interporre un semplice interruttore unipolare per avere una comoda e permanente selezione manuale delle due modalità operative.

❏

**Nel circuito un fusibile protegge la rete in caso di cortocircuiti nei portalampada o nei loro cavi di collegamento; nella lista dei componenti è indicato un fusibile rapido da 5A, adatto per la massima potenza.**

## LE FIERE DEL MESE

**Ecco gli appuntamenti in fiera per questo caldo mese di maggio; se la strada che porta al mare vi sembra troppo lunga per percorrerla in un fine settimana consolatevi visitando, tra quelle elencate, la fiera più vicina a casa vostra. Non è detto che non vi divertiate: potrete trovare qualche marchingegno interessante o il componente che vi manca per finire quel kit...**

**Le date da ricordate sono:**

**11 - 12 Maggio**
***a Empoli***
**11º edizione della Mostra Radiantistica Empolese**

**18 - 19 Maggio**
***a Forlì***
**4º edizione della Grande Fiera dell'Elettronica**

**25 - 26 Maggio**
***a Genova***
**3º edizione del MARC di primavera**

**25 - 26 Maggio**
***ad Amelia***
**Mostra del Radioamatore**

**PROGETTO** schede microprocessore, circuiti elettronici in genere, risolvendo qualunque vostro problema. Realizzo anche eventuali master e prototipi. Per informazioni: ing. Luca Minguzzi, via Reale 174, 48010 Mezzano (RA), tel. 0544/521718

**SCHEDE** MUXCARD per interfacciare il PC-IBM o compatibile da 8 a 256 ingressi IN/OUT tramite relé, triac e ADC, vendo comprensive di software Basic, C, Clipper ecc. in formato sorgente e manualistica. Adatte per controllo di parchi luce, sensori antifurto ecc. Per ulteriori informazioni e/o per ricevere un fax dettagliato della scheda telefonare allo 0335/335151 oppure scrivere a: Alberto Neri, via Massarenti 476, (BO).

**CERCO SCHEMA** di radio Telefunken modello Harmony. Cerco inoltre valvole tipo UCH81, UF89, UCC85, UY85 e occhio magico tipo UM80. Paolo Marsilia, via Cassiodoro 19, 80126 Napoli, tel. 081/628057

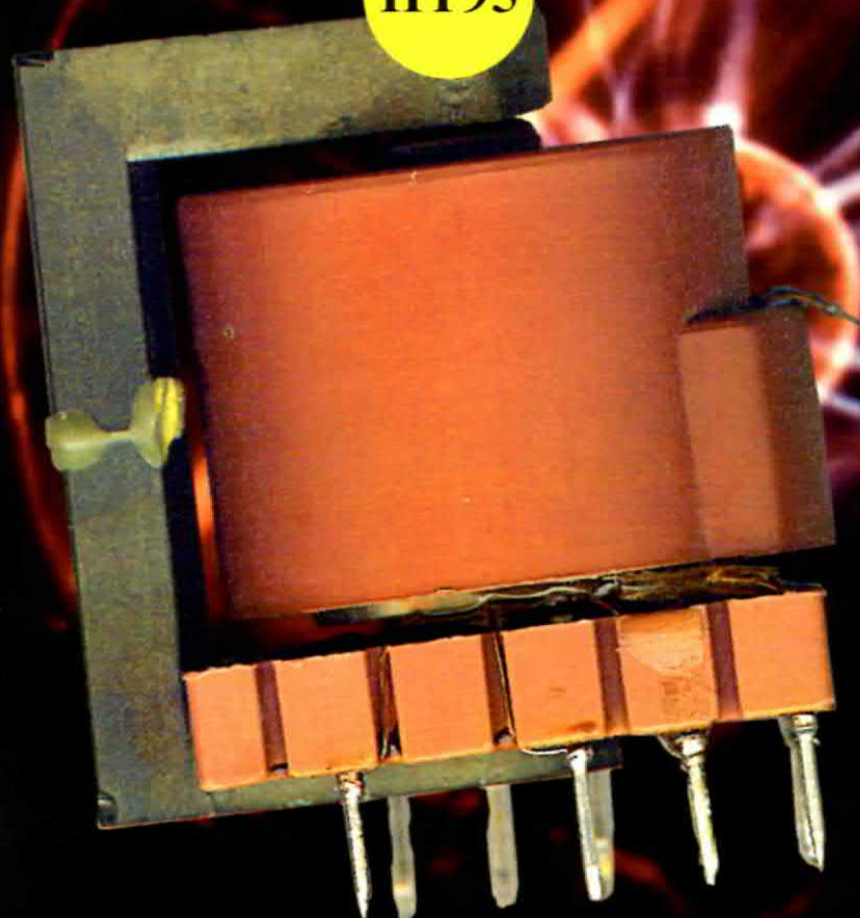
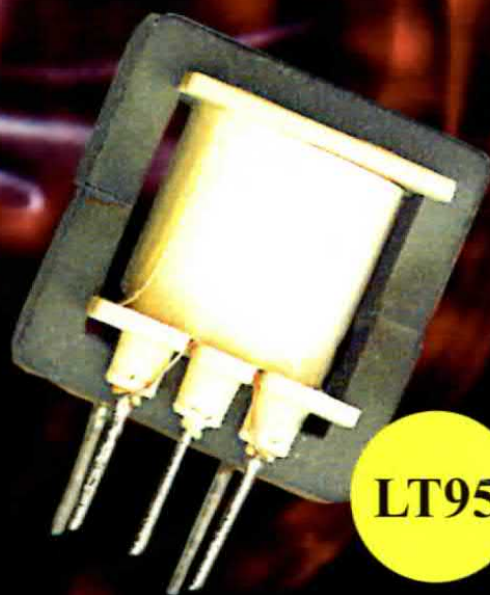
**VENDO** IC-820H BIB. Base all mode+tone SQ. L.2.800.000, IC-W21-ET port. Bib. L. 700.000, C-5600 Bib. Veic.+DTMF+Tone SQ. L. 900.000, Bib. C520 Base UHF TS-811 all mode L. 1.450.000, ponti rip. sintetiz. V-UHF Motorola Prof. CTE CT-1600 port. VHF L. 200.000, Interf. Packet N.E. LX1184 Montana L. 100.000, PK232+MBX L. 500.000, Pietro Florio, tel. 0330/816.960.

**AUTORADIO** SONY XRC510 RDS, frontalino asportabile, servo assistito, con imballo, pagata L. 890.000 un anno fa, vendo a L. 700.000 + subwoofer ESB 300S2 doppia bobina 300+300 watt rms in perfette condizioni a L. 400.000. Guicciardi Dario, via Tazzoli 4, Sermide (MN), tel. 0386/61449

**FERMODELLISTI** schemi e circuiti elettronici, per tutte le applicazioni nei nostri impianti, sono a Vostra disposizione. Il loro vasto assortimento, unico nel suo genere e non reperibile in commercio, è frutto della mia trentennale esperienza di progettista di circuiti elettronici e di modellista ferroviario. A detta esperienza potrete far ricorso, gratuitamente, in occasione della messa in esercizio dei miei circuiti e per qualsiasi problema tecnico ad essi relativi. Vi sarà possibile conoscere questi circuiti con relativa descrizione tecnica inviando L. 25.000 a: Ing. Luigi Canestrelli, via legionari in Polonia 21, 24128 - Bergamo.

**VENDO** ricevitore tv sat stereo Philips a L. 90.000. Decoder D2 MAC con card a L. 550.000. Card D2 Mac 17 canali a L. 180.000. Decoder VideoCrypt con card erotica / adulti CH. a L. 390.000. Decoder VideoCrypt 2 a L. 400.000. Card VideoCrypt 2 a L 350.000. Decoder VideoCrypt 1/2 a l. 490.000. Update VideoCrypt 2 a l. 280.000. Decoder Ufficiale RTL 4/5 SBS 6, Veronica TV a L. 250.000. Decoder SIS Ufficiale con audio per canali eurovisione a L. 390.000. LNB Quadribanda 0,8dB a L. 270.000. KIT di ricezione partite di calcio di serie A / B in diretta. TV monitor 20" Sony multistandard, ottimo stato a L. 800.000. Massimo, tel. 0330/314.026.

**La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.**

**VENDO** VALVOLE a L. 2000: 1A7, 1H5, 6H6, ECF20, ECF800, EQ80, PC86, PCF805, PCL805, PL82, PFL200, PY83, 3S4, 4DL4, 4HA5, 1H5, 1N5. A L. 1000: 3Q5, 6AC7, 6EM5, 6L7, DY87, PC93, PCC84PCF86, PCF801, PCF201, PABC80, PCF80, PL81, PCL82, PCH200, PCF82, PCL805. Sconti per oltre 20 pezzi. Paolo Riparbelli, c.so G. Mazzini 178, 57126 Livorno, tel. 0586/894284

**Ordina subito i tuoi trasformatori inviando un vaglia postale ordinario ad Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. L'importo deve essere di 29mila lire per il solo trasformatore HT95 (lampada al plasma, laser) e di 33mila lire per la coppia HT95+LT95 (flash strobo). Riceverai il tutto a casa senza alcuna altra spesa!**

# moduli radio hi-tech

IBRIDI MINIATURA

## RF290A-5S

Modulo ibrido in SMD contenente un completo ricevitore radio AM (demodulazione on/off) superrigenerativo ad alta sensibilità in antenna (10 microvolt), accordato a 300 MHz. Ideale per radiocomandi e sistemi di controllo via radio: costituisce da solo tutta la radiofrequenza, rendendo semplice, affidabile ed estremamente compatta la realizzazione di tali sistemi.

£. 15.000

## TX300

Modulo ibrido in SMD contenente il trasmettitore radio AM da accoppiare al ricevitore RF290A-5S. Funziona in modo on/off (segnale/riposo) ed è accordato a 300 MHz; il transistor di uscita realizza un oscillatore della potenza di 10 milliwatt. Richiede da 5 a 12 volt c.c. e permette, in abbinamento con l'RF290A-5S una portata utile di circa 300 metri. E' l'ideale per radiocomandi e controlli a distanza.

£. 15.000

## TX433-SAW

Modulo ibrido in SMD trasmettitore per radiocomandi e controlli a distanza; con oscillatore quarzato, stabilissimo, a 433,92 MHz (frequenza di radiocomando) in grado di erogare a 12V una potenza di ben 50 milliwatt. Portata di circa 1 km! Pilotato da segnali analogici può funzionare da microtrasmettitore UHF; le sue ridotte dimensioni permettono infatti di usarlo come radiospia, ricevibile con un RTX UHF di qualsiasi tipo (vedi Elettronica 2000 febbraio '96).

£. 30.000

aurel

**Per avere i moduli basta inviare un vaglia postale (leggi sopra l'importo) a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Specifica nell'apposito spazio la sigla dell'ibrido richiesto ed i tuoi dati. I prezzi sopraindicati comprendono tutte le spese, anche quelle postali.**